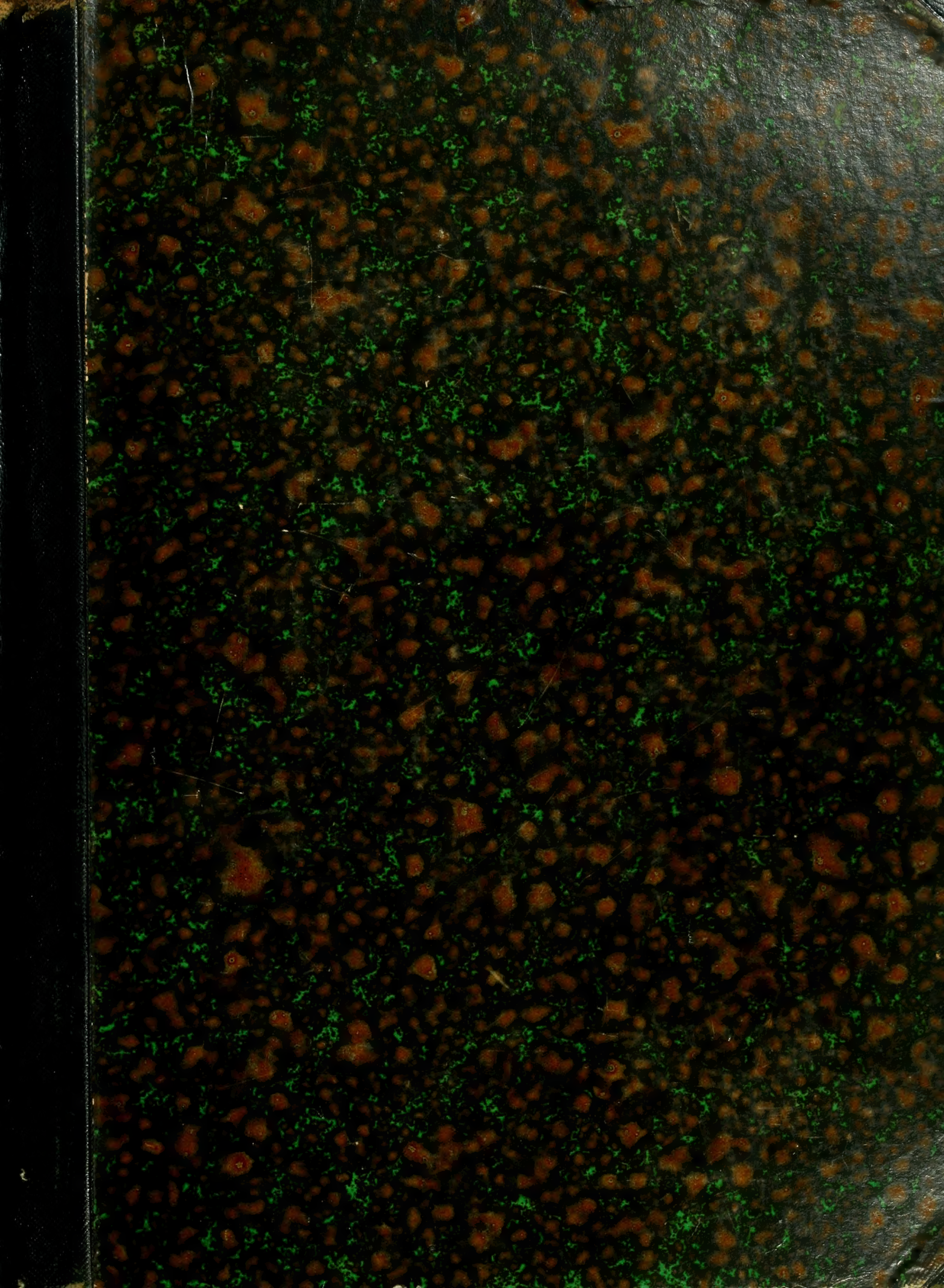
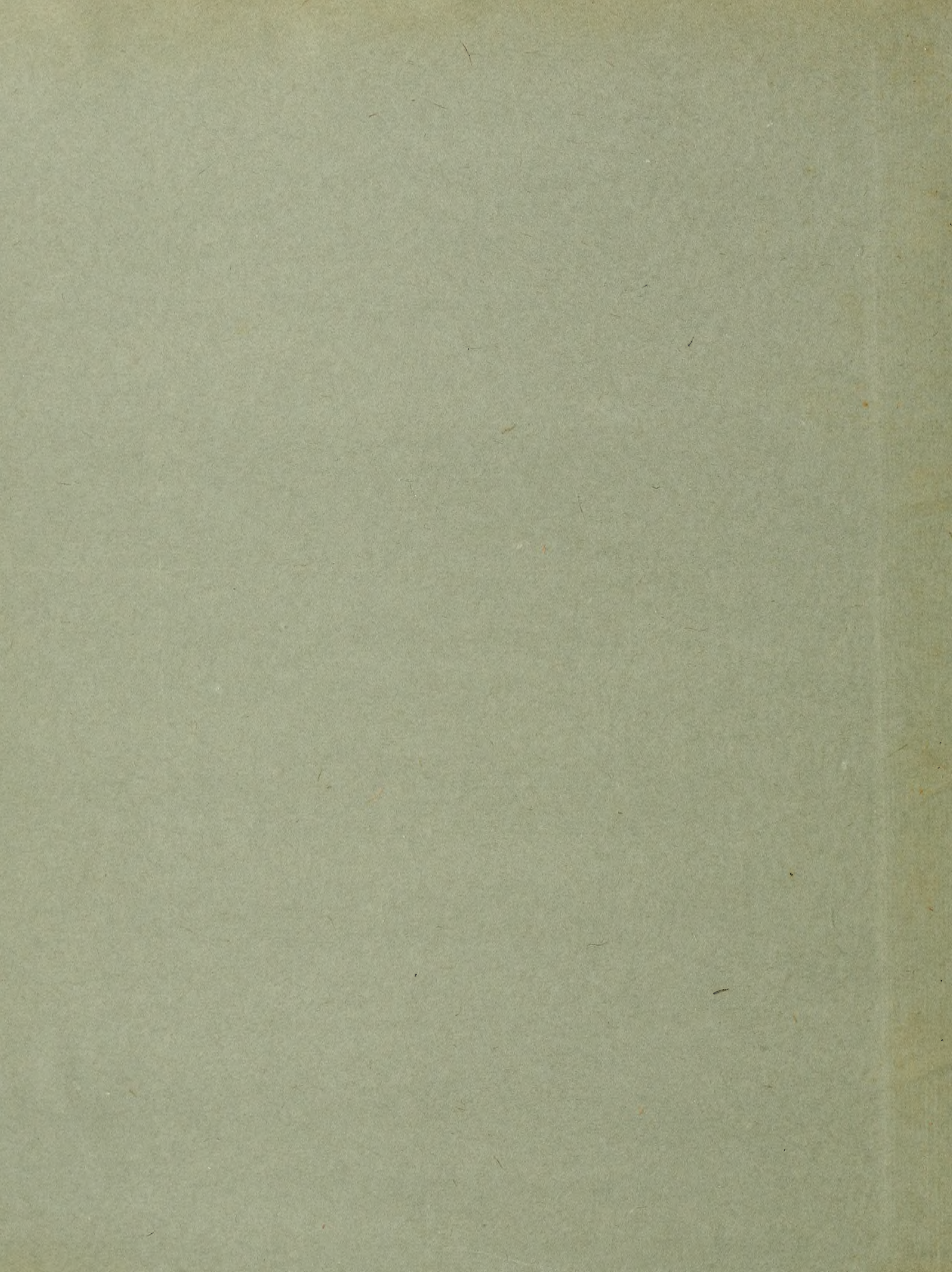
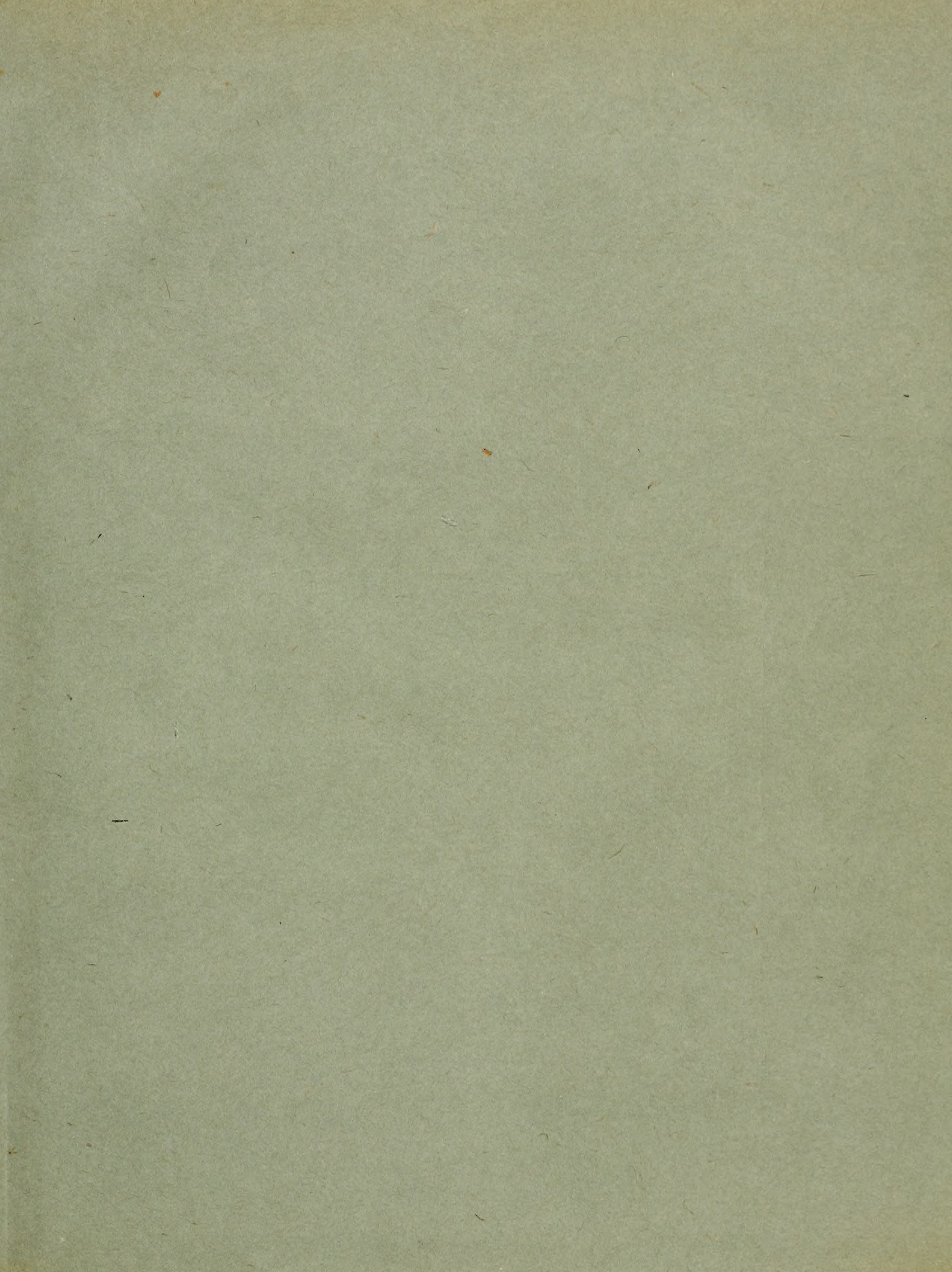
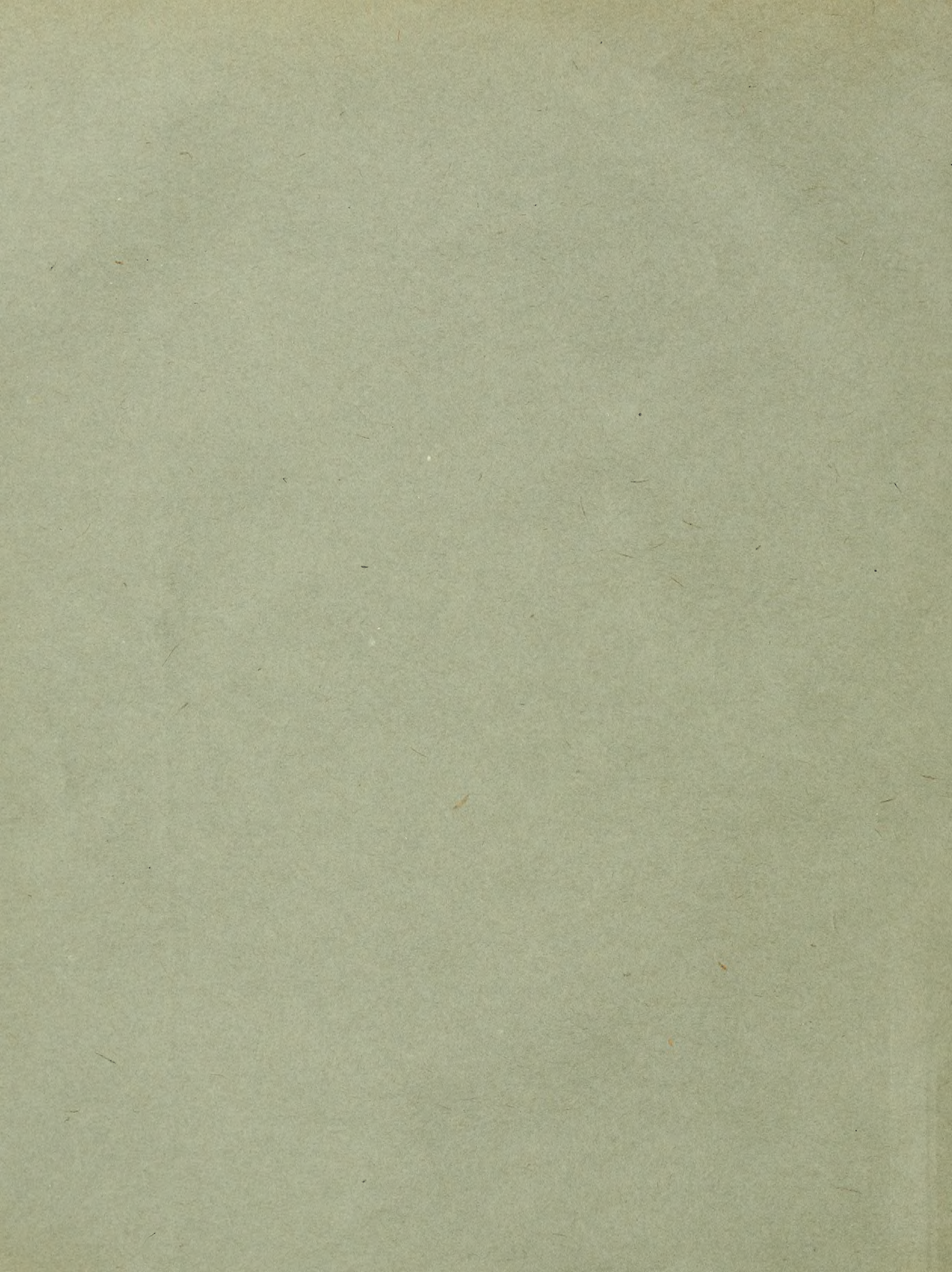








ZOOLOGICA

Original-Abhandlungen

aus

dem Gesamtgebiete der Zoologie

Herausgegeben

von

Carl Chun in Leipzig

Fünfundzwanzigster Band

1911—1914

STUTTGART

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser

1911—1914

Chr. Belser'sche Buchdruckerei, Stuttgart

PRINTED IN GERMANY

Inhalt.





ZOOLOGICA.

Original-Abhandlungen

aus

dem Gesamtgebiete der Zoologie.

Herausgegeben

von

Carl Chun in Leipzig.

Heft 62.

Zur Naturgeschichte von

Nereis dumerilii Aud. et Edw.

von

Dr. phil. **Friedrich Hempelmann.**

Mit 4 Tafeln und 14 Textfiguren.

STUTTGART.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser.

1911.

Zur Naturgeschichte von

Nereis dumerilii Aud. et Edw.

Von Dr. phil. **Friedrich Hempelmann.**

Mit 4 Tafeln und 14 Textfiguren



STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser.
1911.



Inhaltsverzeichnis.



Während zweier Aufenthaltsperioden an der Zoologischen Station zu Neapel, einer kürzeren im Frühjahr (März, April) 1907 und einer längeren von Ende September 1908 bis Mitte August 1909, war es mir vergönnt, mich mit der Biologie von Nereis Dumerilii Aud. et Edw. zu beschäftigen.[1]) — Meine Untersuchungen waren zunächst darauf gerichtet, das Verhältnis der verschiedenen bei diesem Polychaeten auftretenden Geschlechtsformen zu einander aufzuklären, und da ich zu diesem Zwecke Tiere jeden Alters aufzog, vornehmlich aber solche, die ich selbst aus Eiern erhalten hatte, so gewann ich einen Einblick in manche Eigentümlichkeiten der Lebensweise dieser Würmer, vor allem aber konnte ich deren postembryonale Entwicklung verfolgen, über die in der seitherigen Literatur im Gegensatz zu der so genau bearbeiteten Furchung und Embryonalentwicklung nur weniges mitgeteilt wurde.

Die sich ergebenden Resultate forderten von selbst eine Gliederung dieser Arbeit in drei Hauptabschnitte, von denen der erste die postembryonale Entwicklung, der zweite das Wachstum, die Metamorphose und die Geschlechtsreife von *Nereis dumerilii*, der dritte aber das Schwärmen der kleinen heteronereiden Form dieses Wurmes behandeln soll.

I. Postembryonale Entwicklung.

Es gibt in der Literatur nur wenige Arbeiten, die ganz oder wenigstens teilweise von der Entwicklung der Lycoriden handeln, und unter diesen sind es wiederum nur ein paar, die unsere Kenntnis wirklich um ein Bedeutendes bereichert haben. Bekanntlich trifft man bei der Gattung *Nereis* zwei verschiedene Geschlechtsformen, eine, die den Habitus der noch unreifen Tiere auch während der Geschlechtsreife unverändert beibehält, und eine andere, die vor dem Eintritt in das Reifestadium eine Metamorphose durchmacht, was ja Veranlassung gab, daß man früher, ehe man auf den Zusammenhang zwischen beiden Formen aufmerksam geworden war, die letztere, die verwandelte, einer besonderen Gattung *Heteronereis* einreihte. Die einzelnen Autoren, die sich mit der Entwicklung von *Nereis* beschäftigten, haben nun bald die Nachkommen der einen, bald die der anderen Form untersucht.

Da die hier behandelte *Nereis dumerilii* in den beiden erwähnten Formen geschlechtsreif wird und Nachkommen erzeugt, — eine Tatsache, die man bis jetzt noch von keiner anderen Verwandten

[1]) Ich spreche hiermit allen Herren der Zoologischen Station zu Neapel meinen herzlichsten Dank aus für die liebenswürdige Aufnahme und die vielseitige Förderung. Vor allem aber danke ich auch hier der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig und ebenso dem Kuratorium der Karl Albrecht-Stiftung an der Universität Leipzig für die reichliche Unterstützung, die sie mir für diese Arbeit zuteil werden ließen, und besonders für die Freigebigkeit der letzteren, durch welche mir der für die Durchführung erfolgreicher Zuchtversuche unbedingt nötige lange Aufenthalt an der Neapler Station überhaupt erst ermöglicht wurde.

ihrer Gattung sicher kennt, — so bezeichne ich die aus nereiden Eltern hervorgegangenen Jungen als ,,n e r e i d o g e n", die von heteronereiden Eltern stammenden, sich zuerst im Plankton entwickelnden aber als ,,p l a n k t o g e n". Aus Gründen, die sich im Laufe dieser Arbeit ergeben werden, wird in diesem Abschnitt auf die Unterscheidung einer kleinen und großen Heteronereisform, welche sich gerade bei der vorliegenden Art finden, kein Gewicht gelegt, da sich meine Untersuchungen außer auf die nereiden Jungen lediglich auf die Nachkommen der sogenannten „kleinen" Heteronereisform beziehen.

Wenn hier nun zuerst in chronologischer Reihenfolge kurz das Wichtigste aus der Literatur über die Ontogenese von *Nereis* aufgeführt wird, soweit dasselbe für die vorliegende Arbeit in Betracht kommt, so geschah das aus Gründen der Zweckmäßigkeit. Es hätte ja auch, wie es oft der Fall ist, bei Gelegenheit der Darstellung meiner eignen Befunde an den entsprechenden Stellen lediglich ein Hinweis auf die Ergebnisse oder Meinungen anderer Forscher gegeben werden können. Es sollte aber durch diese chronologische Vorführung der Literaturergebnisse einmal auch den dem vorliegenden Gebiet Fernerstehenden die Möglichkeit gegeben sein, sich schneller und ohne sich um die weit verstreute Literatur mühen zu müssen, einen Überblick zu verschaffen, vor allem jedoch bleibt auf diese Weise der Zusammenhang der Ergebnisse dieser Arbeit in einer übersichtlicheren Form gewahrt. Natürlich wird in diesem Zusammenhang auf übereinstimmende Befunde hingewiesen oder zu widersprechenden Meinungen früherer Autoren Stellung genommen werden müssen.

Die erste mir bekannte Nachricht von jungen L y c o r i d e n stammt von M i l n e E d w a r d s (1845), der die kleinen nur etwa 1 mm langen Würmchen mit 4 Borstensegmenten auf Haufen von Molluskeneiern fand, von deren Eiweiß sie sich zu nähren schienen. Vor den vier Körpersegmenten befand sich der Kopflappen mit zwei Fühlern und einem Paar Fühlercirren. Die ersten drei Rudersegmente trugen heterogomphe Grätenborsten, wie aus der Abbildung Taf. IX. Fig. 64 hervorgeht, während das 4. Segment noch klein war. M i l n e E d w a r d s beschreibt dann nicht gerade sehr eingehend das weitere Wachstum. ,,Des vestiges de nouveaux cirrhes tentaculaires se développaient sur les côtés de la tête" (S. 167). Als die Tiere 7 Ruderpaare hatten, besaßen die ersten 6 von diesen bereits dorsale und ventrale Cirren, aber der dorsale und ventrale Ast der einzelnen Ruder waren äußerlich noch wenig von einander abgeteilt. Der Darm erschien als eine zylindrische Röhre und M i l n e E d w a r d s konnte weder eine Spur von dem roten Blut der erwachsenen Würmer, noch Zirkulationsgefäße bemerken. Mit etwa 20 Ruderpaaren hatten die N e r e i d e n, deren Spezieszugehörigkeit übrigens nicht bestimmt wurde, die Körperformen der Erwachsenen erreicht, die Blutgefäße führten einen roten Inhalt, und der Darm war intersegmental eingeschnürt.

W. B u s c h (1851) zeichnete und beschrieb eine freischwimmende, wohl aus dem Mittelmeer stammende *Nereis*-Larve, welche ,,$^1/_5$ Linie" lang war. Die in allen 5 Körperringen gleichen Ruder bestehen aus dem borstentragenden Teil und einem im Verhältnis zur Jugend des Tieres schon sehr langen, aber nur dünnen Cirrus, auf dessen Oberfläche hin und wieder kleine gefärbte Punkte stehen (es sind wohl Sinneshärchen gemeint). Die größte Zahl der in einem Ruder sitzenden Borsten war 4. B u s c h nennt die Borsten ,,gegliederte peitschenförmige Stacheln; der Stiel derselben ist anfangs rund und von demselben Durchmesser; an seinem Ende schwillt er aber in eine abgeplattete breitere lanzettförmige Spitze an, von welcher dann in einem Winkel das dünnere Ende sich fortsetzt".

In der Leibeshöhle der im April gefangenen Weibchen der an der Ostseeküste bei Greifswald häufigen *Nereis diversicolor* O. F. Müller entdeckte M a x S c h u l t z e (1856) sich entwickelnde Junge.

Diese kamen zu Hunderten aus kleinen Löchern an der Seite des Körpers unter den Parapodien hervor, hatten eine ei- oder birnförmige Gestalt, rötlich-gelbe Farbe und waren gleichmäßig mit Wimpern bedeckt. Die $^1/_{10}$–$^1/_8$ Linie langen Embryonen waren wegen des in ihnen angehäuften reichlichen, fettähnlichen Dottermaterials ziemlich undurchsichtig. Unter Rotation um die Längsachse schwammen sie mit dem schmalen Ende voraus durch das Wasser. Sie besaßen zwei dunkle Augenflecke und eine Mundöffnung mit längeren Wimpern, von der sich ein Kanal in das Körperinnere erstreckte, dessen hinteres Ende noch nicht ausgebildet zu sein schien.

Claparède (1863) zeichnet und beschreibt die drei später als Spinndrüsen erkannten Organe in den Rudern von ganz jungen Lycoriden, und mißbilligt die Ansicht Kefersteins, der diese gewundenen Schläuche bei anderen Anneliden für Geschlechtsorgane hielt, — weiß aber nichts mit ihnen anzufangen. Eine $^3/_4$ mm lange *Nereis* mit 5 borstentragenden Segmenten besaß einen Rüssel mit gezähnelten Kiefern, zwei Paar Augen, das vordere Paar mit Linsen, zwei Antennen, zwei Palpen mit kurzem Endglied, zwei Paar Fühlercirren jederseits der Mundöffnung, ein drittes, viel längeres weiter nach hinten, jeder der letzteren Cirren auf einem Höckerchen mit zwei Aciculae. Die vordersten vier Ruder enthielten je eine Kapsel mit den gewundenen Drüsenschläuchen.

Aus dem Meer bei Fiume erhielt Ehlers (1868) eine junge *Nereis*, an der er vier borstentragende Segmente, den großen Kopflappen und das kurze Aftersegment unterschied. Nach der Beschreibung dieses Forschers (S. 501, 502 u. Taf. XXI Fig. 1—4) war das Tier „mit Fühlern und Aftercirren 0,354 mm, ohne diese 0,256 mm lang, bei einer größten Breite von 0,084 mm. Der Kopflappen ist eine ovale, vorn seicht ausgerandete, wenig gewölbte Platte, an deren abgerundeten Vorderecken die kurzen mit einzelnen starren Härchen besetzten Fühler stehen; die Palpen sind bei der Ansicht von oben völlig durch den Kopflappen verdeckt; sie entspringen (Taf. XXI Fig. 2) von dessen Unterfläche nahe dem Seitenrande, auf dem Übergange zum ersten Segment[1]) und bestehen aus dem Wurzelgliede und dem kurzen, knopfförmigen, mit Härchen besetzten Endgliede. Auf der Oberfläche des Kopflappens steht hinter jedem Fühler ein verhältnismäßig großer dunkler Augenfleck von ovalem Umriß, in dessen Mitte ein heller, linsenähnlicher Körper sitzt. Nahe dem Hinterrande des Kopflappens stehen jederseits eng aneinander zwei sehr viel kleinere rundliche Augen von einem tiefblauvioletten Pigment gebildet. Nach ihrer Stellung und Bildung sind diese hinteren Augen, unter denen man die Anlage des Hirns vermuten kann, bleibende Organe, während die vorderen augenähnlichen Organe bei fortschreitendem Wachstum offenbar verloren gehen und nur provisorische, dem Larvenstadium zukommende Gebilde sind. Jederseits neben dem Kopflappen entspringt vom Vorderrande des ersten Segments ein Fühlercirrus, bestehend aus einem kleinen Wurzelgliede und einem gestreckten, mit Härchen besetzten Endstücke. Die Entwicklung der übrigen Fühlercirren findet also erst in späterer Zeit statt, dann erfolgt auch die Bildung des ersten ruderlosen Segmentes, denn an Tieren auf dieser Entwicklungsstufe tragen alle Segmente Ruder und Borsten. Die Zahl der borstentragenden Segmente war vier, von diesen sind die beiden mittleren am größten und ausgebildetsten; ihre Ruder (Taf. XXI Fig. 3) sind zweiästig, jeder Ast läuft mit zwei stumpf abgerundeten lippenartigen Enden aus, zwischen denen die feinen Borsten hervortreten, welche mit langem, geradem, grätenförmigem Endgliede auslaufen (Taf. XXI Fig. 4); Borsten mit kurzem Sichelanhang fehlen ganz. Die Borstenbündel ragen weit in die Leibeshöhle hinein, mit ihrer Muskulatur kegelförmige Einstülpungen bildend. Das Züngelchen des unteren Astes der Ruder und der Bauchcirrus fehlen noch; als erste Anlage des oberen Züngelchen betrachte ich den oberen lippenartigen Vorsprung des oberen Ruder-

[1]) Von mir hervorgehoben. Der Verf.

astes; die Rückencirren sind bereits vorhanden, sie entspringen vom dorsalen Umfang der Ruderbasis. Das Aftersegment ist kurz, kegelförmig, ruderlos; an seinen Hinterecken stehen zwei lange mit Härchen besetzte Aftercirren. — Im Inneren der Körperhöhle fand ich neben dem Darmtraktus im 3. Segmente eine Anhäufung von stark fettglänzenden Kugeln, welche den Körpern der Leibesflüssigkeit erwachsener Nereiden völlig glichen. — Vom Verdauungstraktus war der Kieferträger, nicht aber eine mit Kieferspitzen besetzte Rüsselhöhle zu erkennen; es war eine dicke Masse, an deren Vorderende die deutlich erkennbaren, mit wenigen Zahneinschnitten versehenen Kiefer standen. Hinter dem Kieferträger folgte ein anfänglich weiter Darm, welcher sich trichterförmig verdünnte und so zum After lief; von einem besonderen Übergangsteil mit Anhangsdrüsen war noch nichts gebildet. Das Gefäßsystem schien noch völlig zu fehlen".

Recht flüchtig ist die Beschreibung einer Larve aus dem Golfe von Spezia durch Von Willemoes-Suhm (1871), die hier nur kurz erwähnt werden soll, da nichts von Bedeutung in ihr enthalten ist. Nach der Abbildung (Taf. XXXI Fig. 12) und der kurzen Schilderung läßt sich das beschriebene Tier wohl als eine planktogene *Nereis*-Larve ansprechen.

Die allmähliche Weiterentwicklung und das Wachstum der Larven, und zwar gerade von unserer *Nereis dumerilii*, wurden zuerst von Langerhans (1880) geschildert. Es handelt sich um nereidogene Junge dieses Wurmes, der an den Pflanzen und Felsen des Strandes von Madeira sehr häufig ist. Die jüngsten beobachteten Würmer, bei denen ventral vom Mund bereits, wenn auch noch undeutlich, die Anlagen der beiden Palpen zu erkennen waren, besaßen ein unbewaffnetes Mundsegment mit der Anlage des ersten Fühlercirrus und drei weitere Segmente, deren jedes mit einem oberen und unteren Borstenbündel versehen war. Das obere von diesen enthielt außer seiner Acicula nur eine Borste, das untere deren mehrere. Alle Borsten glichen einander, waren homogomph und trugen ein kurzes grobzähniges Endglied. Der Mund führte in einen noch ganz unbewaffneten, aber deutlich dickwandigen Schlund. An diesen schlossen sich die vier bis fünf großen grünlichen Zellen des inneren Keimblattes, von denen die dorsalen länger waren als die ventralen. Ein kurzer, vom Hinterende der großen Entodermzellen zu verfolgender Enddarm mündete durch einen genau terminalen Anus nach außen. Einen Tag später zeigte sich die erste Anlage der Kiefer. Am dritten Beobachtungstag war der Munddarm bereits gesondert in Rüsselröhre und Kieferträger, in dessen vorderem Abschnitt sich die Kiefer entwickelten. Der Enddarm besaß eine deutliche Höhle. Die Palpen traten besser hervor, am ersten Fühlercirrus zeigte sich die Anlage des ventralen Astes. Die Dorsalcirren der nunmehr vorhandenen vier Ruderpaare erschienen mehr entwickelt, namentlich die des II. Segmentes, welches zugleich sehr nahe an das Mundsegment herangerückt war. Das Nervensystem wurde durch einen gleichmäßigen Zellstrang dargestellt. Die Tiere bildeten an jedem der folgenden Tage bis zum 10. Beobachtungstage je ein weiteres Ruderpaar aus. Am fünften Beobachtungstage, an dem 8 Segmente vorhanden waren, hatte das II. Segment seine Borsten verloren und besaß nur noch die Aciculae. Der Dorsalcirrus dieses Segments war sehr gewachsen und sehr nahe an den I. Tentakelcirrus herangerückt, um fortan als II. Fühlercirrus zu fungieren. Von einem ventralen Ast dieses zweiten Fühlercirrus war noch keine Spur zu sehen; dagegen zeigten die Palpen bereits den ersten Anfang der Abgliederung des Endstückes. Die Rüsselröhre und der Kieferträger am Munddarm waren noch schärfer gesondert als bisher. Die Kiefer selbst wiesen vier Zähne auf. Der Darm, dessen vier große Entodermzellen noch deutlich zu sehen waren, war nicht durchgängig. Eigentliche Ganglien fehlten noch dem Nervensystem. Wohl aber enthielten die ventralen Borstenbündel der Segmente neben den homogomphen Borsten nun auch schon die ersten heterogomphen Sichelborsten.

Am 6. Beobachtungstage waren die oberen Äste des 2. und 3. Segments borstenlos geworden und enthielten nur noch ihre Aciculae. Die anderen Ruder führten in ihren oberen Ästen nur homogomphe, in den unteren dagegen auch heterogomphe Borsten. Das Darmlumen öffnete sich vom Enddarm aus weiterhin, blieb aber noch undurchgängig. Der Munddarm reichte am nächsten Tage bis ins 3. Segment, war aber hinten noch geschlossen; auf ihn folgten die großen Entodermzellen, zwischen denen sich im Anschluß an den bis ins 7. Segment reichenden Enddarm, aber durch ein Septum von ihm geschieden, der Mitteldarm entwickelte. Am Nervensystem war jetzt deutlich ein erstes, dem II. Segment angehöriges Ganglion zu erkennen, ebenso ein solches im 3. Segment. Im 4. und 8. waren die Ganglien nur durch leichte Anschwellungen des Nervenstranges angedeutet, im 9. und 10. blieb der zellige Strang aber noch ohne jede Anschwellung. Am 8. Tag erblickte man eine charakteristische Pigmentlamelle am Gehirn, innen zwischen den Augen. Das Gehirn selbst reichte hinten bis ins II. Segment hinein. Die Zahl der Segmente betrug am 9. Beobachtungstage 11. Am Munddarm hatte sich hinten ein außen mit großen Zellen besetzter Übergangsteil gebildet, der sich noch nicht in den Mitteldarm öffnete; wohl aber war der letztere jetzt mit dem Enddarm in offener Verbindung, seine Farbe zeigte seine Provenienz aus den großen Entodermzellen an. Am 10. Beobachtungstage waren die Zellen des Nervenstranges und dieser selbst im 2.—10. Segment deutlich gesondert, im 11. und 12. gingen beide in den unsegmentierten Zellstrang über. Auch am 11. Beobachtungstage war der Darmkanal noch gesperrt. In den vorderen Rudern aber zeigte sich je eine Borste mit längerem Endglied (Gräte), während die letzten Ruder im oberen Ast noch die alten embryonalen Borsten aufwiesen. Erst bei Würmern mit 16 Segmenten war der Darm nun völlig durchgängig, wenn auch seine einzelnen Abschnitte sich noch auffallend verschieden von einander zeigten. Diese Tiere besaßen nur erst jederseits je 3 Fühlercirren. Auch bei einer anderen, artlich nicht genau bestimmten, jungen *Nereis* mit 26 bewaffneten Segmenten waren nur 3 Tentakelcirren vorhanden, dagegen fand Langerhans bei einer ebensolchen von 28 Rudern alle 4 Fühlercirren.

Einige von ihm beobachtete, bis dahin noch unbekannte Tatsachen hebt der eben genannte Forscher besonders hervor, die auch im Hinblick auf die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit hier mit seinen eignen Worten angeführt werden mögen (S. 285): „Wir hatten in dieser Reihe die Tiere von 7 Segmenten noch mit bewaffnetem II. Segment gefunden, die von 8 Segmenten nicht mehr. Bei einer anderen kleinen *Nereis*, welche im Kopfe vorn einen großen paarigen Pigmentfleck hatte, wie die von Ehlers und Willemoes-Suhm abgebildeten Tiere, fand ich Exemplare von 8 Segmenten noch mit bewaffnetem II. Aber am folgenden Tage hatten sie 9 Segmente, und die Bewaffnung des II. verloren.“ —

„Diese lückenhaften Beobachtungen der *Nereis*-Entwicklung zeigen uns zunächst, daß ursprünglich alle Segmente, außer Kopf- und Mundsegment mit oberem und unterem Ruder versehen sind. Erst später wird das II. Segment ganz unbewaffnet und verschmilzt mit dem Mundsegment zu dem einen großen Mundsegment der Nereiden, dessen Zusammensetzung aus zwei Segmenten Leuckart (Arch. f. Natgesch. 1849) also ganz richtig vermutet hatte. Und die beiden folgenden Segmente verlieren ihre oberen Ruder und werden rudimentär. Das sind also alles relativ jüngere Modifikationen.“ — Langerhans meint hier wohl folgende Betrachtungen Leuckarts, die dieser gelegentlich seiner Beschreibung von *Phyllodoce mülleri* anstellt, indem er sagt: „Vor diesen beiden Tentakeln, fast an dem äußersten Rande des Kopfes, steht jederseits noch ein einfacher unpaarer Tentakel. Ein besonderes Segment, zu dem derselbe gehöre, habe ich vergeblich gesucht. Es scheint verloren gegangen zu sein — nach einem Gesetz der Morphogenese, dessen Spuren wir auch

schon in anderen Fällen vorfanden". An diese Worte schließt L e u c k a r t noch die Anmerkung: „Auf ähnliche morphogenetische Vorgänge haben wir gewiß auch überall da zurückzuschließen, wo hinter dem Kopfe eine größere Anzahl von Tentakeln sich befindet, wie z. B. bei *Nereis* usw." (S. 206).

Ferner schreibt L a n g e r h a n s: „Außerdem finden wir ursprünglich überall homogomphe Borsten mit kurzem Endglied. Sowohl heterogomphe Sicheln als Gräten treten erst später auf. Es sind somit homogomphe Sicheln wohl die ursprüngliche N e r e i d e n - Bewaffnung, und wir haben in den homogomphen Sicheln, die wir im oberen Ruder mancher Arten finden, vielleicht den Rest einer embryonalen Bewaffnung".

Endlich möge hier auch erwähnt sein, daß L a n g e r h a n s als erster die direkte Entwicklung von *Nereis*, d. h. ohne Metamorphose bestimmt nachwies. Auf S. 282 sagt er: „Schon M i l n e-E d w a r d s folgerte aus der Gestalt sehr kleiner N e r e i d e n, daß die Tiere dieser Familie sehr frühe das Larvenstadium verlassen. Wir können einen Schritt weitergehen und sagen, daß sie ein solches gar nicht durchmachen, sondern sich in ihren hellen ringförmigen Röhren direkt entwickeln und aus diesen Röhren als junge N e r e i d e n, nicht als Larven herauskriechen".

Eine erste eingehende Darstellung der Furchung und der nächsten sich an diese anschließenden Stadien der Entwicklung der Eier von *Nereis dumerilii*, und zwar der heteronereiden Form dieses Anneliden aus dem Meer bei Neapel, gab G o e t t e (1882). Da er seine Untersuchungen jedoch mit der eigentlichen embryonalen Entwicklung abschloß, so sollte seiner für das Studium der ersten Entwicklungsvorgänge des *Nereis*-Eies wichtigen Arbeit hier nur Erwähnung getan werden.

Das gleiche Thema behandelte S a l e n s k y (1882) an den planktogenen Embryonen von *Nereis cultrifera*, doch verfolgte dieser Autor die Entwicklung der Larven auch noch bis in spätere Stadien hinein, so daß hier auf seine diesbezüglichen Angaben etwas näher eingegangen werden muß. S a l e n s k y beschreibt zunächst die Larven vom 8. Tage ihrer Entwicklung. Hinter jedem der drei Rudersegmente befindet sich ein Wimperring, so daß die Rumpfregion durch ihn in 3 Teile geteilt wird. Etwa am 9. Tage schlüpfen die Embryonen aus der Eihülle, in der sie sich noch bis dahin befinden, heraus und sinken zu Boden, wo sie sich sofort wie erwachsene N e r e i d e n bewegen. Nur selten sah S a l e n s k y eine Larve frei schwimmen, und auch dann nur kurze Strecken, weshalb er meint, dieses sei der Grund, daß man so verhältnismäßig wenig *Nereis*-Larven im Plankton finde. Am Tage nach dem Ausschlüpfen ist zu den bisherigen ein neues rudertragendes Segment, das 4. incl. d. Segment des II. Fühlercirrus, hinzugetreten, doch trägt dieses keinen Wimperreif, wie seine Vorgänger. An dem Kopflappen, der jetzt auch sein hinteres Augenpaar erhält, erscheinen die Anlagen der Palpen in Gestalt von länglichen Vorsprüngen (saillies), und es ist wichtig, was S a l e n s k y über deren Lage sagt: „A l'origine, ces saillies ne sont pas situées à côté des antennes tentaculaires, comme cela s'observe chez la Néréide adulte, mais en arrière de celle-ci, sur la face dorsale du corps embryonnaire" (S a l. orientiert den Körper umgekehrt als wir es in Übereinstimmung mit der üblichen Darstellungsart tun, nämlich mit dem Bauchmark nach oben). Auch am folgenden Tage legen sich neue Segmente an, und die Kiefer werden in dem Rüssel sichtbar. Bereits seit dem Ausschlüpfen der Larve hat sich das Entoderm völlig vom Ektoderm abgetrennt, dessen Zellen nun immer größer werden und zwischen denen zahlreiche Drüsen auftreten. Erst am 6. Tage nach dem Ausschlüpfen der Larve trennen sich die im Ektoderm angelegten Ganglien des Bauchmarks, deren Zahl der der Segmente entspricht, von ihren ursprünglichen Schwesterzellen. Die vorderen Ganglien sind umfangreicher als die hinteren, alle aber stehen in unmittelbarem Kontakt miteinander. Es sind jetzt 5 Segmente inkl. dem II. Fühlersegment vorhanden, die alle wohlausgebildete Borsten führen. Die

vorderen Ganglien der Bauchkette teilen sich in zwei Partien, von denen die größere vordere zum eigentlichen Bauchmarkganglion, die hintere aber zur interganglionären Kommissur wird. Vom Unterschlundganglion gehen die beiden Schlundkommissuren aus, die sich mit zwei entsprechenden vom Cerebralganglion ausgehenden Nerven treffen und vereinigen. Eine Reihe Ektodermzellen (s. Taf. XXIV Fig. 22N) trennt die beiden Loben des Gehirns.

Salensky erläutert dann weiter eine Anzahl von Schnitten, die er von Larven verschiedener Altersstufen anfertigte und abbildete. Auf einem Horizontalschnitt durch eine junge *Nereis* mit 5 Ruderpaaren (Fig. 23N) unterscheidet er drei Gruppen von Muskeln in jedem Segment, nämlich zwei aus je drei bis vier Fasern zusammengesetzte Längsmuskellagen auf beiden Seiten des Bauchmarks, ferner eine aus transversalen Fasern bestehende, zwischen den Ganglien an der Grenze der Segmente liegende Muskelschicht; endlich Muskelfasern, die in jedem Segment auf der Bauchganglienkette verstreichen (muscle sous-ganglionnaire). Über die Entwicklung der Parapodienmuskeln sagt Salensky: „Le système des muscles du pied est absolument indépendant des muscles du corps, car les premiers se développent aux dépens des sacs sétigères". (S. 587.) Wenn die Larve ausgeschlüpft ist, geht die Entwicklung der Borstensäcke parallel mit dem Wachstum der Füße. Die am Ende dieser Säcke gelegenen Zellen verlängern sich und bilden sich in die Parapodienmuskeln um (Fig. 20N), welche sich nun einerseits am Ende der Borstensäcke, andererseits an der Hypodermis festheften. Der mediane Teil des übrigbleibenden Sackes wird zum eigentlichen Borstensack, der wächst und nur noch flache Zellen enthält, während in seinem Grunde die Borsten gebildet werden.

Auch über die spätere Entwicklung des Mesoderms macht Salensky einige Angaben: „Les plaques latérales qui se sont partagées en 2 lamelles reconnaisables dans chaque segment, où elles délimitent la cavité du corps, s'accroissent rapidement. Pendant toute la durée du développement postembryonnaire, elles progressent d'avant en arrière vers la face dorsale, mais leur accroissement n'est pas uniforme: celui de la lamelle somatique ou somatopleure est beaucoup plus rapide que celui de la lamelle splanchnique; bientôt la première tapisse, dans la région dorsale, toute la paroi interne de l'ectoderme. — Chez une larve âgée de trois jours on vois la lamelle somatique (fig. 22NB) se transformer en une lamelle de muscles longitudinaux. Quant à la lamelle splanchnique, elle ne revêt pas encore tout l'entoderm". — Die Entwicklung des Mesoderms im Kopfabschnitt soll sich grundsätzlich von der im Rumpfe unterscheiden. Die Hauptmasse des Kopfmesoderms umgibt den Rüssel und bildet dessen peritoneale Umhüllung. Obwohl Salensky keine Schnitte erhielt, die ihn zu dieser Annahme berechtigten, meint er doch, daß diese Peritonealmembran den Rüsselmuskeln ihren Ursprung gibt. Über die Bedeutung einer ziemlich dicken Schicht polyedrischer Mesodermzellen (Fig. 22NA), die in relativ weiter vorgeschrittenen Stadien an das Entoderm stößt, konnte sich Salensky nicht klar werden.

Am Darmtraktus der Larven unterschied er drei Teile: die ektodermale Mundeinstülpung, 5 Entodermzellen, aus denen der Mitteldarm hervorgeht, und eine Analeinstülpung, das spätere Rektum. Der Rüssel bleibt lange vom Darm getrennt; er besteht aus einer einzigen Schicht von Cylinderzellen (Fig. 22N, 20N). Am 6. Tage nach dem Ausschlüpfen tritt eine zweite Zellschicht auf, welche die Rüsselhöhle auskleidet (Fig. 23NA). Das Darmlumen erscheint definitiv erst am 6. Tage. Am letzten Tage des Embryonallebens (vor dem Ausschlüpfen) teilen sich die Ektodermzellen lebhaft in der Nähe der Rüssel- und Analeinstülpungen und bilden dort Häufungen kleiner Zellen, die sich, innen an der Peripherie der Entodermkugeln sitzend, vermehren und von einander ganz unabhängig sind (Fig. 20N). Am Tag nach dem Ausschlüpfen wird im vorderen Entoderm ein Stück Darmhöhle

sichtbar (Fig. 21N); zwei Tage danach schreitet diese Darmhöhle weiter nach hinten vor und ist bereits so groß, daß sie auch am lebenden Tier beobachtet werden kann. Während nun diese Schicht des Entoderms, deren Zellen übrigens mit Pigment versehen sind, gebildet wird, verschwindet das Deutoplasma immer mehr. Am 6. Tage existiert es nur noch in Form von zwei fetthaltigen Kugeln im mittleren Teil des Darmes. Sobald dann die Wände des Darmes um diese Zeit hergestellt sind, beginnen sich darin die einzelnen Zellen epithelial zu ordnen und von einander abzugrenzen (Fig. 23NB). Auch die Rektaleinstülpung hat zuerst noch kein Lumen; das erscheint erst zwei Tage nach dem Ausschlüpfen, und am 6. Tage bricht der Darm ins Rektum durch.

Am Schlusse seiner Abhandlung setzt sich Salensky mit Goette auseinander, der in seiner vorhin erwähnten Arbeit die Bildung des Entoderms anders beschrieben hatte. Nach ihm geben die fünf Entodermzellen bei *Nereis dumerilii* den Ursprung für eine Zellreihe auf der Bauchseite, die vom Mund- bis zum Rektalektoderm reicht. Aus dieser Zellreihe entsteht die Darmwand. Die fünf großen Zellen werden reduziert und in die Kopfregion gedrängt, wo sie bald ganz schwinden. Salensky weist nun darauf hin, daß Goette nur zwei Stadien gesehen hat und seine Angaben daher nicht ganz sicher begründet wären. Er überläßt die Entscheidung späteren Autoren.

In einer weiteren Arbeit beschäftigt sich Salensky (1883) nochmals mit dem Entoderm von *Nereis cultrifera*. Dasselbe besteht aus ursprünglich vier Zellen, welchen sich durch Teilung einer der dorsalen Zellen eine fünfte hinzugesellt. „Das Deutoplasma, das die Entodermzellen erfüllt, besteht anfangs aus ziemlich kleinen, stark lichtbrechenden Dotterkörnchen. Nach dem Schluß des Furchungsprozesses fließen alle Körnchen zusammen und bilden eine große Ölkugel, welche im Zentrum jeder Entodermzelle liegt." Vorderdarm und Hinterdarm bilden sich analog aus dem Ektoderm, und zwar stülpt sich zuerst der Vorderdarm ein, dann viel später auch der Enddarm. Die Vermehrung der primitiven Entodermzellen geschieht nicht durch Teilung der protoplasmatischen Teile dieser Zellen, denn man stößt immer auf ungeteilte, mehrkernige Entodermzellen. Die Zahl der Kerne wächst während der ganzen Entwicklung; sie sind von Protoplasma eingehüllt, liegen um das Deutoplasma herum und stellen mit letzterem das eigentliche Entoderm dar. Später verwachsen die protoplasmatischen Teile untereinander und begrenzen eine Höhle, die durch das Auseinanderweichen der Entodermzellen entstanden ist und die Mitteldarmhöhle repräsentiert.

Gelegentlich seiner „Studien über den Körperbau" der Anneliden gab E. Meyer (1887) einige Abbildungen von einer jungen *Nereis cultrifera* und ihren Organen, besonders den Exkretionsorganen (Taf. XXVII Fig. 1—8), ohne im Text darauf zu sprechen zu kommen. Die Figur 1 zeigt das Organisationsbild eines jungen Exemplars mit 6 Ruderpaaren. Die Exkretionsorgane liegen auf dieser Abbildung an der Basis der einzelnen Parapodien und zwar in allen rudertragenden Segmenten. Die ersten beiden Paare sind als „larvale Nephridien" bezeichnet. Im ersten Rudersegment stellen sie nur Knäuel dar, im zweiten hakenförmig gewundene Kanäle, in den folgenden dagegen liegen sie schon mehrfach gewunden in einem massigen Körper, wie es bei den erwachsenen Lycoriden der Fall ist. Die Kiefer tragen schon je vier Zähne außer der Spitze. An dem Übergangsteil des Darmes ist jederseits eine Ausstülpung sichtbar, die übrigens nicht bezeichnet ist auf der Abbildung. Figur 4 stellt die linke Hälfte der vordersten Körperregion eines noch jüngeren Individuums dar. Der Kiefer hat drei Zähne, und das Exkretionsorgan des ersten Ruders, bezeichnet als „provisorisches oder Larven-Nephridium", ist ein einfacher schlauchförmiger, nach der Leibeshöhle zu wohl geschlossener Kanal, der am hinteren Rande des Parapodiums ausmündet. Figur 5 ist das definitive Nephridium

eines lebenden, etwas älteren Wurmes. Es verläuft zunächst als ein gestreckter Kanal, der sich dann umgeben von einer kompakten körnigen Masse zusammenknäuelt.

De Saint-Joseph (1888) hat weitere Einzelheiten über junge Lycoriden mitgeteilt. Er fand an der Nordküste der Bretagne in der Nähe von Dinard im Juli junge Würmer in Löchern von Austernschalen und meint, daß es elf bis zwölf Tage alte *Leontis dumerilii* seien, wie dieser Autor unsere *Nereis dumerilii* nennt. Der ungefärbte Körper der neun Rudersegmente besitzenden Tiere wird beschrieben als 0,80 mm lang und 0,20 mm breit (excl. Parapodien). Jedes Segment ist durch einen Wimperkranz vom folgenden getrennt. Die Tentakeln des Kopfes sind 0,064 mm lang. Der Kopf selbst („la tête") scheint mit dem Bukkalsegment, von dem ihn nur ein Wimperreif trennt, ein zusammenhängendes Stück zu bilden. Das Bukkalsegment, auf dem vier Augen gelegen sind, wie oft bei Anneliden-Embryonen nach der Angabe De Saint-Josephs, trägt nur drei Paar Fühlercirren. Der größte von diesen Cirren, welcher 0,16 mm mißt, enthält an seiner Basis zwei feine ungefärbte Aciculae, die dreimal kleiner sind als die gelben der Borstensegmente. Alle folgenden Ruder besitzen einen oberen Ast mit einem einzigen Züngelchen und einem kleinen Dorsalcirrus, und einen unteren Ast mit einem borstentragenden Höcker, der viel stärker ist, als das untere Züngelchen, sowie einen kleinen Ventralcirrus. In allen borstentragenden Segmenten sind eine Acicula und Borsten in jedem der beiden Äste vorhanden, und zwar von dem ersten an, was, wie De Saint-Joseph bemerkt, bei den erwachsenen Nereiden nicht mehr der Fall ist; denn dort besitzen die ersten beiden Ruderpaare im allgemeinen weder Borsten noch eine Acicula im oberen Aste. An diesen beiden Segmenten trägt der obere Ast nur homogomphe Grätenborsten, der untere aber homogomphe Gräten- und Sichelborsten. Vom dritten Ruder ab kommen zu den Borsten im unteren Bündel des unteren Astes noch drei oder vier heterogomphe Sichelborsten. Die Endglieder aller dieser Borsten sind fein kammförmig gezähnelt („pectinés") am Rand, wie die der erwachsenen Würmer, denen alle ihre Teile entsprechen; sie sind in kleinerem Maßstabe der Größe der jungen Nereiden proportioniert. Das borstenlose Analsegment endigt in zwei kleinen, nur 0,07 mm langen Analcirren. Die aus einem sehr klaren, gelben Chitin bestehenden 0,12 mm langen Kiefer sind verhältnismäßig stark, erfüllen fast das zweite und dritte borstentragende Segment und besitzen sieben spitze Zähne; auch will De Saint-Joseph schon einen Giftkanal unterscheiden können. Weder Paragnathen, noch hinter den Kiefern ein „ventricule", noch seitliche Blindsäcke an diesem sind zu sehen. Der noch unvollkommene, mit bräunlichen Granulationen erfüllte Darm mündet im Anus nach außen.

Es folgt nun in der chronologischen Reihenfolge eine Arbeit von von Wistinghausen (1891), die sich in der Hauptsache mit der Furchung und eigentlichen Embryonalentwicklung von *Nereis dumerilii* beschäftigt und deshalb hier nur erwähnt sein soll, zumal sie von der bald darauf erschienenen, auch weiterhin bekannten und grundlegenden Arbeit Wilson's (1892): „The Cell-lineage of Nereis" in wichtigen Punkten verbessert wurde. Dieser amerikanische Forscher untersuchte die erste Entwicklung von *Nereis limbata* Ehl. und *N. megalops* Verrill, und zwar an planktogenen Eiern derselben. Es interessieren uns hier von dieser wichtigen Arbeit nur einige Angaben Wilson's über die fertige dreigliedrige Larve, die er mit der Nauplius-Larve der Crustaceen und der dreigliedrigen Pycnogoniden-Larve vergleicht. Das rotbraune Pigment des Trochophora-Stadiums verschwindet erst nach etwa 14 Tagen. Die Larve bleibt relativ lange Zeit auf dem dreigliedrigen Stadium, das in der Mitte des dritten Tages voll entwickelt ist, nämlich gegen zwölf Tage, während welcher Zeit die Larve fortfährt, aktiv zu schwimmen, wenn auch weniger lebhaft als anfangs. Das

vierte Segment erscheint durchaus nicht vor dem zwölften Tage, so daß in der Entwicklung der äußeren Gestalt des Tieres eine Pause vorhanden ist, wie sie sich auch bei anderen Formen findet. Lediglich am vorderen Ende geht eine Veränderung vor sich, indem der Kopf durch eine Falte der Körperoberfläche unmittelbar vor dem ersten Parapodienpaar vom Rumpf abgesetzt wird. Zu diesem letzteren unsegmentierten Teil des Körpers gehört auch das Mundsegment. Fünf eigenartige Drüsen, die „frontal bodies", deren jede sich aus einer Zelle mit einer Art Vakuole entwickelt und die bei der kugeligen Trochophora auf der Vorderseite der Gehirnplatte und vor dem oberen Pol liegen, finden sich jetzt bei der dreigliedrigen Larve zwischen der Basis der Antennen. Etwa am vierten Tag erscheinen die Kiefer mit ihrer Höhle. Unterdessen hat das Entoderm ein Lumen bekommen, einen zentralen Zwischenraum zwischen den Entomeren, in denen die Öltropfen noch lange persistieren, ehe sie resorbiert werden.

In einer kleineren Arbeit gibt Wilson (1898) dann noch einige Details über die embryonale Entwicklung von *Nereis* an.

M'Intosh (1907) berichtet über postlarvale Stadien von *Nereis diversicolor* O. F. Müll. von der schottischen Küste. Gegen Ende des Mai erhielt er aus dem lehmigen Schlamm des Meeresbodens zahlreiche Larven, jedoch keine Spur von früheren Stadien oder einer Trochophora. Es ist nicht zu entscheiden, ob diese Larven vorher schon auf ihrer Fundstelle gelebt hatten, oder ob sie auf ein planktonisches Leben zurücksahen. Die jüngsten Formen besaßen drei borstentragende Segmente. Da sich solche auch in den Röhren der erwachsenen Tiere, niemals aber pelagische Formen fanden, so meint M'Intosh, daß die gefundenen wohl sich erst im Schlamm niedergelassen hätten, daß aber andererseits nicht alle zu wandern scheinen. Hinter dem die Fühlercirren tragenden Kopf liegt eine nur mit Borsten auf jeder Seite versehene Region; erst dann folgen die drei borstentragenden Parapodien. Am 28. Mai besaßen die Tiere zwei Paar Fühlercirren, das hintere von diesen mit einer dorsalen Acicula, und fünf Paar mit Borsten versehene Füße, mit deutlich zutage tretenden dorsalen und ventralen Cirren, sowie hellbräunlichen Stützborsten. Der Cirrus des ersten borstentragenden Ruders ist verlängert, die Borsten aber sind kürzer als im folgenden Fuß. Der Rüssel verschmälert sich nach hinten zu und stößt an eine breite, opake, gelbliche, drüsige Region, den Mitteldarm, dessen großer Umfang nach hinten allmählich abnimmt und in den Enddarm übergeht, der ziemlich weit dorsal endigt. Die gelbliche Drüsenregion erstreckt sich von der Grenze zwischen dem zweiten und dritten Fuß bis zum letzten borstentragenden Segment und enthält Gruppen der für die Drüsen der Wände des Verdauungskanales so charakteristischen Öltropfen. Die Segmentalorgane liegen als ein Paar hell-durchsichtiger ovaler drüsiger Körper („opaque ovoid glandular bodies") hinter dem ersten definitiven Ruderpaar, gerade vor der opaken Region des Darmes, und lassen in ihrem Inneren gewöhnlich eine lebhafte Cilienbewegung erkennen.

Bei ebenfalls Ende Mai gefundenen Stadien mit acht borstentragenden Füßen ist der ventrale der vorderen Fühlercirren, der seitwärts von den Augen liegt, ein kurzer, gedrungener Fortsatz; der des nächsten Segments ist undeutlich. Dagegen ist der dorsale Cirrus dieses Segments mit Ausnahme der Analcirren der längste Cirrus überhaupt. Die Borsten dieses zweiten Fühlercirrussegmentes sind kurz und unterscheiden sich so von denen des nächsten Segmentes.

Am 17. Juli waren die Tiere beträchtlich gewachsen. Ihr Kopf gleicht nun dem der Erwachsenen und trägt auf seiner Oberseite ein helles Pigment, das bei noch älteren Tieren mehr bräunlich aussieht. Das vordere Augenpaar besitzt Linsen. Die Fühlercirren zeigen untereinander die richtigen Proportionen. Es sind sechzehn bis zwanzig borstentragende Ruderpaare vorhanden. Die Kiefer

tragen sechs Zähne außer der großen Spitze. Im Rücken- und Bauchgefäß zirkuliert bereits rotes Blut.

Endlich hat noch Akira Izuka (1908) einige Angaben über die Entwicklung der von ihm als neue Art beschriebenen *Nereis japonica* gemacht, welche der *Nereis diversicolor* sehr nahe steht, aber getrennt geschlechtlich ist. 40 Stunden nach der Befruchtung erscheinen bewimperte, lebhaft umherschwimmende Embryonen, die sich als positiv heliotaktisch erweisen. 90 Stunden nach der Befruchtung beginnen die Borsten zu erscheinen. Neun Tage alte Embryonen besitzen vier Paar borstentragender Parapodien, je ein Paar Tentakeln, Fühlercirren und kurzer Analcirren. Die Anlagen der beiden Augenpaare sind auf den hinteren seitlichen Teilen des Kopfes sichtbar, ebenso die Kiefer, jeder mit drei Zähnen, inkl. der Spitze. In diesem Stadium beginnen die Embryonen langsam auf den Boden zu sinken, wo sie alsbald die normale Lebensweise der Erwachsenen führen.

Im folgenden soll nun eine zusammenhängende Schilderung der postembryonalen Entwicklung gegeben werden, soweit das nach den vorliegenden Untersuchungen möglich ist, und wenn da auch zu den vorstehend besprochenen Ergebnissen anderer Autoren eine Menge neuer und ausführlicherer Kenntnisse kommt, wie solche die fast ausschließliche Beschäftigung mit einem Objekte während so langer Zeit notwendig mit sich bringen muß, so ließ sich dem Wesen des Stoffes nach doch nicht vermeiden, sowohl den Hauptgang der Entwicklung als auch besondere Einzelheiten, die bereits von jenen Forschern erkannt und registriert waren, hier nochmals anzuführen, um eben das Gesamtbild von der Entwicklung der *Nereis dumerilii* möglichst vollständig und im Zusammenhang zu geben.

Material und Zuchtmethoden.

Die Larven, von deren Weiterentwicklung hier die Rede ist, wurden teilweise aus natürlich, teilweise aus künstlich befruchteten Eiern von *Nereis dumerilii* gezogen. Die auf natürliche Weise befruchteten Eier der nereiden Form erhielt ich einerseits von den in meinen Zuchtbecken, großen flachen Glasschalen, befindlichen Würmern, die sie dort in ihren Röhren ablegten, andererseits aus frisch aus dem Golf von Neapel kommenden Röhren, in welchen oft erst vor kurzer Zeit die Befruchtung stattgefunden hatte, wie die in den ersten Stadien der Furchung stehenden Eier zeigten. Von der kleinen heteronereiden Form stammende Eier wurden entweder auf natürliche Weise befruchtet, indem ich frisch gefangene oder in meinen Becken reif gewordene männliche und weibliche Tiere in größere, wohldurchlüftete Glasgefäße setzte, oder es wurden Sperma und Eier aus ebensolchen Würmern künstlich entnommen und zusammen gebracht. Von Wistinghausen (1891) entnahm die einzelnen Furchungsstadien der nereidogenen Eier jedesmal direkt aus der noch von dem Muttertiere bewohnten Röhre. Für meine Zwecke erwies es sich als praktischer, zumal die Furchungsstadien selbst nicht Objekt meiner Untersuchungen waren, die befruchteten Eier alle auf einmal aus den Röhren zu entfernen und sie in einer kleinen flachen Glasschale sich weiterentwickeln zu lassen. In den Röhren befindliche Eier, die aus irgend einem Grunde von dem Muttertiere, das ihnen durch seine undulierenden Bewegungen Atemwasser zuführt, verlassen wurden, gehen, wie schon von Wistinghausen beobachtete, unfehlbar zu Grunde. Es erwies sich als zweckmäßig, die eben befruchteten, am Boden des Gefäßes liegenden Eier sowohl der nereiden als auch der heteronereiden Form zunächst etwa 12 Stunden, d. h. bis nach Ablauf der ersten Furchungsteilungen, ruhig stehen zu lassen unter häufigem Wasserwechsel, der bei den künstlich befruchteten Eiern in den ersten

Stunden mehrmals vorgenommen werden muß, schon um die zahlreichen überzähligen Spermatozoen aus der verhältnismäßig geringen Wassermenge zu entfernen. Nach Ablauf dieser ersten 12 Stunden wurde ein äußerst geringer Luftstrom, erzeugt durch einen Spengel'schen Durchlüfter, durch das Wasser geleitet, der lediglich den Zweck hatte, das die nächsten Tage hindurch nur noch je einmal erneuerte Wasser zu bewegen. Sobald dann mit der Ausbildung der ersten Ruderpaare die eigentliche embryonale Entwicklung der Tiere beendet war, etwa am 4. Tage nach der Befruchtung, wurde die Luftzufuhr unterbrochen, und von nun ab das Wasser selbst nur noch einmal wöchentlich gewechselt. Die einzelnen, kaum $^1/_2$ l Wasser enthaltenden, mit Glasdeckeln versehenen Zuchtgläser wurden in das in den einzelnen Arbeitsräumen der Station ständig fließende Seewasser gesetzt, so daß der Wasserstand innen und außen ungefähr gleich war. Auf diese Weise blieb die Temperatur des Wassers in den Gläsern vor Schwankungen innerhalb kurzer Zeit bewahrt und sogar tagelang ziemlich konstant. Allerdings stieg sie in den warmen Sommermonaten in den Aquarien, die im Winter durchschnittlich 14 Grad Celsius warm waren, allmählich bis auf 23 Grad, ja einmal, Anfang August, auf $23^1/_2$ Grad Celsius. Dabei hielt sie sich vom März bis Juni auf etwa 20 Grad Celsius. Zum Vergleich sei hier die Temperatur des Meeres angeführt; sie betrug im Winter durchschnittlich 16—17 Grad, im Sommer stieg sie bis 26 Grad im August.

Schon frühzeitig wurden die Larvenkulturen mit Futter versehen, und zwar die planktogenen sofort beim Auftreten freischwimmender Larven, die nereidogenen jedoch meist erst zur Zeit des Durchbruches des Darmes. Das Futter bestand ausschließlich aus dem in dem großen, ständig vom Seewasser durchflossenen Aquarienbecken des Arbeitszimmers üppig gedeihenden Ansatz von niederen Organismen, in der Hauptsache D i a t o m e e n und F o r a m i n i f e r e n. Anfangs wurde nur wenig davon zugesetzt, um das Auffinden der kleinen Larven nicht zu erschweren; sobald diese aber begannen, sich Röhren zu bauen, erhielt jedes Gefäß so viel Nahrungsorganismen, daß diese, nachdem sie sich am Boden abgesetzt hatten, daselbst einen zusammenhängenden dichten Belag bildeten. Dieses Futter wurde nun mit dem Wasser wöchentlich erneuert, was sich ohne Schwierigkeiten bewerkstelligen ließ, da die jungen Würmer sich bei Erschütterungen des umgebenden Mediums in ihre Röhren zurückzuziehen und dort festzuhalten pflegen, so daß man das Gefäß bequem ausschütten, ja sogar vorsichtig mit reinem Wasser ausschwenken kann, ohne den Verlust auch nur eines Wurmes befürchten zu müssen.

Es wurden im ganzen 20 solcher Kulturen angelegt, davon 8 nereidogene und 12 planktogene. Von diesen aber gediehen nicht alle in gleicher Weise. Nur aus 6 nereidogenen wurden Würmer mit mehr als 10 borstentragenden Segmenten erzielt. Bei den planktogenen Kulturen war das Verhältnis noch mißlicher, denn 8 von ihnen entwickelten sich überhaupt nur während einiger Tage, dann gingen sie ein; die Würmer einer dieser Kulturen brachten es nur zu 6 borstentragenden Ruderpaaren. Dagegen entwickelten sich die jungen Nereiden dreier weiterer Kulturen in verhältnismäßig kurzer Zeit sehr weit, so daß sogar einige von ihnen das Stadium der Geschlechtsreife erlangten.

Es sei gleich hier bemerkt, daß im folgenden die einzelnen Kulturen der Reihe nach numeriert sind, und zwar nach dem Datum, an dem jeweilig die Befruchtung stattfand, doch so, daß zuerst mit No. 1—8 die nereidogenen, dann mit No. 9—20 die planktogenen Kulturen bezeichnet sind.

Die Untersuchungen wurden, soweit irgend möglich, an den lebenden Würmern vorgenommen, nur wo die Verhältnisse dies nicht zuließen, und zur Ergründung histologischer Einzelheiten wurden Präparate in toto oder Schnittserien angefertigt.

A. Nereidogene Larven.

Sobald bei den nereidogenen Embryonen die gleichzeitig zuerst auftretenden drei Parapodialhöcker und in diesen die ersten Borsten ausgebildet sind, beginnen die Tiere, die schon vorher auf dem Trochophora-Stadium lebhaft in der Eihülle rotierten, durch strampelnde Bewegungen die brüchig gewordene, nebenbei bemerkt ca. 90 μ dicke Gallerthülle, in die sie bis dahin eingeschlossen waren, zu zerreißen, um sich schließlich etwa nach Ablauf eines Tages ganz von ihr zu befreien. Am deutlichsten läßt sich dieser Vorgang bei den frei auf dem Boden einer Glasschale liegenden, aus künstlich befruchteten Eiern hervorgegangenen Tieren beobachten. Im Winter betrug die Dauer der Entwicklung von der Befruchtung der Eier bis zum Ausschlüpfen der Larven 8—10, im März 8, im Juli dagegen nur 4—5 Tage, und zwar zeigten hierin künstlich befruchtete Eier kein abweichendes Verhalten gegenüber solchen, die auf normale Weise in den Röhren besamt waren, dann aber nach 1 oder 2 Tagen aus diesen genommen wurden.

Die jungen Würmer unterscheiden sich in ihrer äußeren Form kaum von den vorhergehenden Stadien, d. h. sie besitzen eine noch fast völlig kugelrunde Gestalt. Nur da, wo die bereits deutlich erkennbaren Anlagen der Tentakeln sowie der Palpen und I. Fühlercirren aus der dem späteren Kopflappen entsprechenden Zellmasse als kleine Höcker hervorspringen, und ebenso an dem Hinterende der Larve mit den gleichfalls schon als kleine Höcker sichtbaren Analcirren-Anlagen ist die Außenwand des Larvenkörpers etwas vorgewölbt. So kommt es, daß die Richtung der Längsachse des Tieres schon deutlich zu sehen ist und daß sich, weil die beiden in Rede stehenden Punkte einander nicht diametral gegenüberstehen, sondern ein wenig der Ventralseite des Tieres genähert sind, an dem Larvenkörper eine schwächer gewölbte Fläche, die Bauchseite, und eine stark gewölbte, überhalbkugelige, die Dorsalseite unterscheiden lassen. Verhältnismäßig recht weit ventral liegen jederseits die drei Parapodien, die als plumpe Wülste aus dem allgemeinen Körperumriß herausspringen, und deren jedes einzelne dorsal einen kleinen Höcker, die erste sichtbare Anlage seines Dorsalcirrus trägt. (S. Taf. IV Fig. 17.) Die bereits vorhandenen Borsten dieser Parapodien sind in je zwei Bündeln angeordnet, nämlich in einem dorsalen und einem ventralen, von denen das erstere dem Borstenbündel im dorsalen, das letztere aber den Borstenbündeln im ventralen Ast des Ruders beim erwachsenen Wurm entspricht. Wir werden die Gestalt dieser Borsten später noch genauer kennen lernen.

In dieser Arbeit wird das vorderste der drei Ruderpaare der Larve, an welches später beim erwachsenen Wurm, wie ja schon L a n g e r h a n s (1880) zeigte, lediglich die II. Fühlercirren erinnern, immer mit (1 +) bezeichnet; die beiden folgenden Parapodien jeder Seite heißen dann Ruder 1 resp. 2. Auf diese Weise erhält mit Ausnahme des ersten jedes Larvenruder die Nummer, die ihm nach der in der Literatur allgemein üblichen Benennung zukommt; denn dort wird die Zahl der vorhandenen Ruder stets vom ersten definitiv bleibenden Parapodium (borstentragenden Segment, sétigère) gerechnet. Unsre eben ausgeschlüpfte Larve hat also (1 +) 2 Ruderpaare.

Die Länge einer solchen Larve beträgt etwa 300—400 μ, der dorsoventrale Durchmesser und ebenso die in der Mitte des Körpers liegende größte Breitenausdehnung messen ca. 300 μ. Da das frisch befruchtete Ei der nereiden Form einen Durchmesser von durchschnittlich 272—306 μ besitzt, so ist also an der ausgeschlüpften Larve lediglich eine kleine Streckung des Körpers unter Beibehaltung des Umfanges der früheren Stadien und somit des Eies zu konstatieren.

In dem sonst glasklaren Larvenepithel ist eine gürtelförmige Anhäufung von schwach rötlich-

braunem Pigment in dem vorderen Drittel des Körpers zu erkennen, die am dichtesten auf der Ventralseite, von da rechts und links nach der Dorsalseite herumläuft, sich aber bald schon in den seitlichen Regionen derselben verliert. (Taf. IV Fig. 17.) Ein gleichfarbiges, aber ebenfalls nur matt hervortretendes Pigment findet sich an der Basis der Anlagen der Analcirren. Etwas dunkler und schärfer konturiert heben sich die ziemlich weit in der Entwicklung vorgeschrittenen Augenanlagen am entstehenden Wurmkopf ab. Es ist für gewöhnlich bereits jederseits ein vorderes und ein hinteres Auge vorhanden, doch trifft man nicht selten Larven, die auf einer Seite nur ein einziges Auge besitzen, eine Erscheinung, die schon Salensky (1882/83 T. III S. 358) aufgefallen war und die auch sonst bei Annelidenlarven nicht selten zu sein scheint, denn derselbe Forscher sah auch bei *Aricia* die Augen ungleich entstehen; ebenso beschreibt Viguier (1886 S. 365) ein ähnliches Verhalten von *Erogone*, und Pierantoni (1906) sah bei der Larve von *Protodrilus* immer das rechte Auge als einen rötlichen Pigmentfleck sich zuerst anlegen.

Ventral, dicht hinter der Kopfanlage liegt der durch Einstülpung des Ektoderms entstandene Anfangsdarm, dessen Wände dicht aneinander schließen, so daß noch keine eigentliche Mundöffnung vorhanden ist. In der Larve sieht man hinter diesem Stomodäum den in Bildung begriffenen Schlundkopf als eine etwa kugelige Zellmasse durchschimmern, die in ihrem Innern bereits die Anlagen der Kiefer und ein deutliches Lumen enthält. Ein ähnliches Bild wie die Mundeinstülpung bietet die Anlage des Enddarmes am Hinterende. Auch hier findet sich ein Lumen in der vom Ektoderm stammenden Einwucherung von Zellen.

Am meisten fällt bei der Betrachtung der Larve die große Dotter-Entodermmasse auf, welche den bei weitem größten Teil des Tieres ausfüllt. Wegen der bräunlich-gelben Farbe der großen Dotterkugeln ist sie beinahe undurchsichtig und läßt im Leben nur die Grenze zwischen rechter und linker Hälfte erkennen nebst den großen im Dotter enthaltenen Öltropfen. Die Anlagen des Kopfes und des Hinterendes heben sich durch ihr helles, klares Plasma deutlich von der gelben Masse ab. Sehr selten sieht man endlich noch auf der Dorsalseite des Vorderendes in dem Dotter, der sich vorn bis über die Kopfanlage vorwölbt und diese dadurch nach der Bauchfläche neigt, eine Einbuchtung, die nun ebenfalls wieder sehr durchsichtig ist. An dieser Stelle findet man dann die Protonephridien der Larve, und zwar auf jeder Seite ein solches (Taf. IV Fig. 17 Protonephr.).

Betrachtet man diese beiden larvalen Exkretionsorgane bei stärkerer Vergrößerung etwas näher (Taf. III Fig. 12), so erkennt man an jedem einzelnen von ihnen zwei kolbenförmig verdickte plasmatische Enden, an deren Rande eine lebhafte Flimmerbewegung statt hat. Das eine, dem Hinterende des Tieres zugewandte Ende sitzt auf einem langen Hals, von dem sich ein kurzer Ast abzweigt, der zu der anderen plasmatischen Verdickung führt. Aus beiden Ästen resultiert nun ein ziemlich starker, zahlreiche Granulationen enthaltender langgestreckter Strang, der in dorsoventraler Richtung verläuft und mit dem Außenepithel der Larve durch plasmatische Brücken in Verbindung steht. Er ließ sich stets nur ein kurzes Stück weit verfolgen, dann kam er in den Bereich der Dottervorwölbung und war nicht mehr von seiner Umgebung zu unterscheiden. Trotz aller Bemühungen gelang es nicht, ein etwaiges Lumen oder gar eine Flimmerung in diesen plasmatischen Teilen, auf denen die mit beweglichen Cilien ausgestatteten Verdickungen saßen, nachzuweisen. Auch die Art der Flimmerbewegung auf den letzteren mußte unentschieden bleiben, da etwaige Solenocyten-Röhrchen oder sonstige Gebilde, wie man sie von den Larven anderer Anneliden kennt, hier nicht zu erkennen waren. Der ganze Bau dieser Organe aber, und vor allem die Bewegung der Cilien selbst, scheinen dafür zu sprechen, daß wir es auch hier mit Solenocyten zu tun haben. Die einzelnen Cilien nämlich schlagen

mit ihrem freien Ende nicht geißelartig hin und her, wie sie es wohl tun würden, wenn dieses Ende frei in die Larvenhöhle ragte, sondern sie machen wellenförmige Bewegungen, die darauf hindeuten, daß sie durch die Wände von Röhren oder Kanälen beengt sind. Die Untersuchung dieser Protonephridien wurde noch dadurch erschwert, daß sie nur äußerst selten, scheinbar nur in einem ganz bestimmten Stadium der Entwicklung sichtbar werden. Bei Embryonen, die im Anfang des Juli gezogen wurden, erschienen sie in der günstigsten, oben beschriebenen Lage am 4. Tage nach der Befruchtung der Eier, gleich nachdem die Tiere ihre Eihüllen verlassen hatten.

Die nun folgende Schilderung des weiteren Entwicklungsverlaufes schließt sich im wesentlichen an die an einer Zucht (No. 8) von jungen *Nereis dumerilii* gemachten Beobachtungen an, die am 3. Juli 1909 in einer Wurmröhre als frisch gefurchte Eier mit teils zwei, teils vier Blastomeren, zusammen mit ihrer 46 Ruderpaare besitzenden Mutter aus dem Meere gebracht worden waren. Wie sich später zeigen wird, gingen bei diesen Tieren die Entwicklung und das Wachstum bedeutend schneller vor sich, als bei den anderen in den Winter- oder Frühjahrsmonaten gezogenen Kulturen, so daß die Vorführung gerade dieser Zucht in ihrem zeitlichen Ablauf vielleicht am ehesten den im freien Meere obwaltenden Verhältnissen entspricht.

Am 6. Juli, also am dritten Tage nach der vorauszusetzenden Befruchtung der Eier, welche am 4. Juli aus der mütterlichen Röhre genommen waren, wurden bereits die ersten drei Paar Borstensäcke sichtbar, am folgenden Tage schlüpften die meisten Embryonen aus der Eihülle und befanden sich in dem vorher geschilderten Stadium. Einzelne Tiere verließen die schützende Hülle erst am 5. oder 6. Tage nach der Befruchtung, zeigten sich aber in ihrer Entwicklung kaum weniger weit fortgeschritten, als ihre früher frei gewordenen Geschwister. In der Natur verhalten sich unsere Embryonen anders. Dort bleiben sie sehr lange Zeit hindurch in der Röhre des Muttertieres, das ihnen durch undulierende Bewegungen seines Körpers Atemwasser herbeistrudelt, und auch innerhalb der Röhre selbst scheinen die einzelnen Individuen ihren Platz nicht zu wechseln, obwohl auch dort, wohl infolge der bald eintretenden Streckung der Tiere, die jedes einzelne umhüllende Eihülle reißt. Niemals sah ich die in der Brutröhre eingeschlossenen Embryonen durcheinanderkriechen oder auch nur sich vorwärts bewegen. Nur kurz vor dem Zeitpunkt, an dem sie, von der Alten verlassen, sich aus der Röhre entfernen, war eine langsame Bewegung der Masse der jungen Würmer nach den beiden Öffnungen der Röhre hin zu bemerken.

Während der folgenden Zeit streckt sich nun der Körper der Embryonen immer mehr. Am 5. Tage — hier wie auch fürderhin in diesem ganzen Absatz gibt die Numerierung der Tage die seit der Befruchtung der Eier verflossene Zeit an — sind die Tiere schon über $1/2$ mm (ca. 528 μ) lang. Hinter dem 2. Parapodienpaar wird die Anlage eines neuen sichtbar, die Analcirren treten deutlich als gestreckte Gebilde hervor, und der I. Fühlercirrus ist bereits doppelt so lang als dick. Auf der dorsalen Seite des 1. und 2. Ruders treten die Rückencirren auf, dagegen ist auf dem vordersten Parapodienpaar, das zu dem II. Fühlercirrussegment [Ruderpaar (1 +)] gehört, noch keinerlei Andeutung eines Cirrus zu finden. Die Tentakeln und die Palpen sind deutlich von dem Kopf abgesetzt, letztere aber noch ungegliedert. Der Schlundkopf hat sich vergrößert und enthält ein Paar Kiefer, deren Spitzen schon bräunlich gefärbt sind, und an denen bereits außer der Spitze ein Zahn vorhanden ist. Die Leibeshöhle umgibt deutlich sichtbar den Schlundkopf und reicht vor diesem ventral sich unter dem Cerebralganglion nach vorn erstreckend bis zwischen die basalen Teile der Palpen (Taf. III Fig. 11.). Ganz vorn finden sich am Kopflappen zwischen den Fühlern ein paar gelbe Flecke, entweder Pigmentablagerungen oder Drüsen. Obwohl die Würmer noch keineswegs imstande sind, Nahrung

aufzunehmen, so wurde doch schon jetzt etwas von dem Diatomeen- und Foraminiferenansatz der Aquarien in das Zuchtglas gebracht, um den Tieren, die bis dahin meist regungslos auf dem glatten Boden des Gefäßes lagen, einen anderen Untergrund zu geben.

Der nächste, 6. Tag zeigt die Tiere bereits wieder bedeutend weiter entwickelt (siehe Textfig. 1a). Es sind jetzt (1 +) 4 wohlausgebildete Ruderpaare vorhanden und ein 5. ist im Entstehen begriffen. Die Länge der Embryonen beträgt durchschnittlich 592 μ. Die Fühler sind doppelt so lang, der I. Fühlercirrus ist dreimal so lang als dick. Auf dem vordersten Parapodialsegment haben

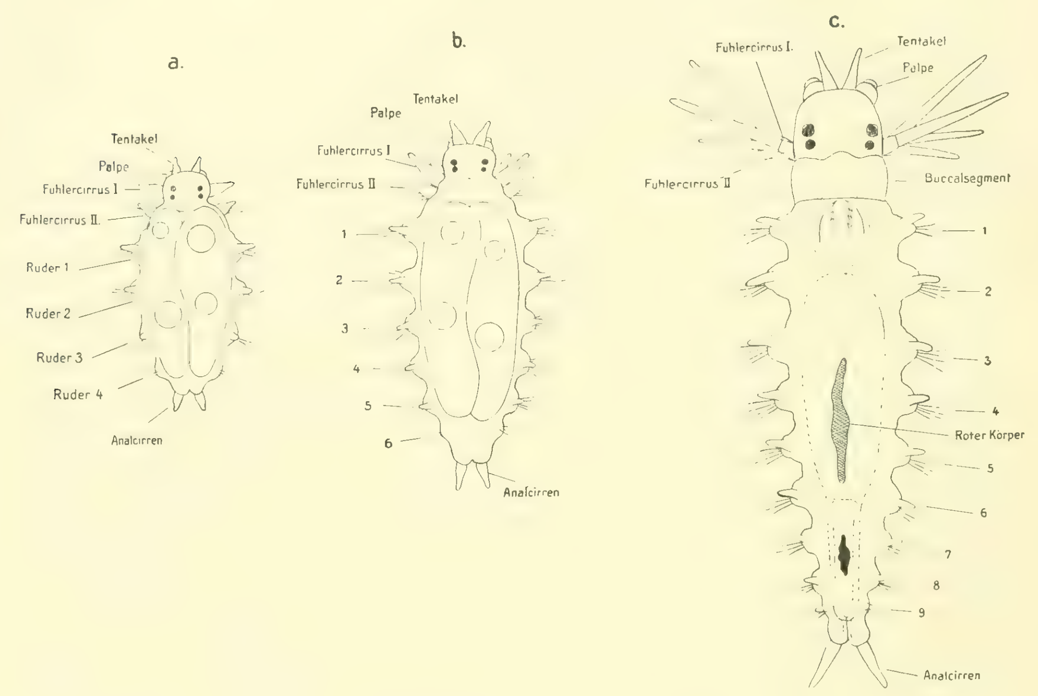


Fig. 1. Nereidogene junge *Nereis dumerilii* (n. d. Leben).

sich Dorsalcirren angelegt, die späteren dorsalen Äste der II. Fühlercirren, die ebenso lang als dick sind. Die immer noch ungegliederten Palpen werden bereits hin und her bewegt. Die Analcirren sind doppelt so lang als dick. Äußere Furchen grenzen auf der Dorsalseite das Segment der II. Fühlercirren, das in der Literatur als Bukkalsegment bezeichnet wird, und ebenso die beiden folgenden Segmente nach hinten ab. Der Rüssel schiebt sich schon vorwärts und rückwärts, ohne jedoch ausgestülpt zu werden. In der Mittellinie des Dotterentoderms wird ein schmales Lumen sichtbar, die Anlage des Mitteldarmes. Der Dotter selbst reicht hinten nur bis an die Grenze zwischen dem 4. und 5. Rudersegment, wo eine quere Scheidewand das Lumen des Mitteldarmes von dem dahinter liegenden beträchtlich gewachsenen Darmabschnitt trennt. Im Inneren dieses Enddarmes pflegt auf diesem

Stadium ein blaß gelblich gefärbter Körper aufzutreten, von dem noch weiterhin die Rede sein wird. Ebenso wie der Enddarm nach vorn durch eine Scheidewand geschlossen ist, so besitzt er auch an seinem hinteren Ende noch keine Öffnung ins Freie, zum mindesten liegen die Ränder der späteren Analöffnung dicht aufeinander. Zwischen den Fühlern sind im Kopflappen immer noch die gelben Pigmentgranula vorhanden, aber es lassen sich keinerlei Andeutungen erkennen, daß diese etwa die Anlagen der später dort vorhandenen Drüsen wären. Auch am dorsalen Hinterrand des Kopflappens tritt jetzt ein hellgelbes feinkörniges Pigment auf. Rechts und links dicht neben der Dorsallinie zieht vom 1. Rudersegment an je ein feiner Streifen eines rotgelben körnigen Pigments nach hinten und ein Gürtel von ebensolcher Farbe umgibt das Pygidium. In den Parapodien erkennt man die Spinndrüsen.

Das 5. Ruderpaar ist am 7. Tag bedeutend größer geworden und ein 6. in der Anlage vorhanden. Die Länge der Tiere beträgt 640—720 μ. Die Augen haben sich vergrößert, noch aber berühren sich die vorderen und hinteren Paare. Ventral von dem I. Fühlercirrus erscheint ein neuer Ast, so daß damit augenscheinlich wird, daß der bisher einzige I. Fühlercirrus jeder Seite einem dorsalen Ast entspricht. Das feine hellgelbe Pigment am dorsalen Hinterrand des Kopflappens hat sich median zu einem großen braunen Pigmenthaufen verdichtet. Vorn, etwas vor der Mitte zwischen den vorderen Augen und der Fühlerbasis liegen fünf kleine Haufen gelber Granula, vier von ihnen ziemlich in einer Reihe, der fünfte, mittelste etwas vorgeschoben. Diese Granula deuten wohl auf die Existenz von Drüsen hin; ihrer Lage und Zahl nach könnte man sie für die weiterentwickelten „frontal bodies" Wilson's (1892) halten. Die Würmer liegen jetzt nicht mehr bewegungslos auf dem Boden ihres Glasgefäßes, sondern haben sich kurze, äußerst dünnwandige Wohnröhren mit Hilfe ihrer Spinndrüsen zwischen den zugesetzten Diatomeen gebaut. Die Spinndrüsen funktionieren also bereits jetzt schon, obwohl in der Natur die Würmer nicht nur auf diesem Stadium der Entwicklung, sondern auch noch viel länger in der Wohnröhre der Mutter sitzen, ohne also von diesen Organen Gebrauch zu machen. Allerdings könnte man daran denken, daß der schützende alte Wurm öfters einmal durch fremde auf Raub ausziehende Artgenossen oder auch durch andere Feinde vertrieben werden kann, so daß seine Nachkommen dann gezwungen wären, nun schon vor Ablauf ihrer Jugendzeit die große Röhre zu verlassen, sich zu zerstreuen und eigne Röhren zu bauen.

Am 8. Tage besitzen die meisten Würmer 6 Ruderpaare und sind etwa 800 μ lang. (S. Textfig. 1b u. Taf. IV Fig. 16).

Eine ganze Anzahl von Tieren aus der gleichen Mutterröhre, die in demselben Gefäß unter den gleichen Bedingungen gehalten wurden, sind aber in ihrem Wachstum zurückgeblieben, denn bei ihnen zeigt sich das 5. Ruderpaar kaum erst in der Anlage. Bei den großen 6-ruderigen Würmern ist der dem dorsalen Ast des II. Fühlercirrus entsprechende Rückencirrus beinahe so lang als der dorsale Ast des I. Fühlercirrus, und auch ein ventraler Cirrus wird an dem II. Fühlercirrussegment, dessen Borsten bereits bis auf einige wenige ausgefallen sind, sichtbar. Die vorderen und hinteren Augen sind jetzt deutlich getrennt. Hinter der Basis der Tentakeln erscheinen kleine aufgeknäuelte Drüsenschläuche. Auch im Schlundkopf liegen jederseits vor dem Kiefer, der außer der Spitze noch drei weitere Zähne aufweist, lange U-förmig gebogene und vielfach gewundene Drüsen. In den sich immer länger streckenden Dotterentodermzellen sind die großen Ölkugeln, die in den entsprechenden Blastomeren aufgetreten waren, immer noch vorhanden. Der Enddarm kann jetzt schon nach hinten geöffnet sein, denn bei einzelnen Tieren wird der am vorhergehenden Tage dort befindliche gelbe Körper durch den After ausgestoßen. Zwischen Schlundkopf und Mitteldarm hat sich der sogenannte Übergangsteil des

Darmes eingeschoben, an dessen vorderem Abschnitt sich rechts und links je eine kleine sackartige Ausstülpung anlegt, die ersten Stadien der Darmdivertikel der erwachsenen *Nereis*. Der Schlundkopf kann bereits durch die Mundöffnung mit den Kiefern nach außen vorgestoßen werden, wie man es bei den durch das Deckglas beengten Tieren oft sieht. Dabei ist noch keine offene Verbindung zwischen Anfangsdarm und Mitteldarm vorhanden. Am bemerkenswertesten ist wohl die Tatsache, daß auf diesem Stadium der Entwicklung die Hauptgefäßstämme schon vorhanden sind. Das Dorsalgefäß pulsiert langsam und treibt die fahl-grünlich erscheinende Blutflüssigkeit von hinten nach vorn. Feste Bestandteile oder etwaige Blutkörperchen lassen sich noch nicht wahrnehmen; wohl aber sieht man bereits deutlich die Klappen im Rückengefäß, welche Claparède (1870) bei den erwachsenen Würmern fand. Es sind aber bis jetzt pro Segment nur je ein Paar sichtbar.

Wenn die Tiere bis jetzt an jedem Tage um etwa ein Segment wuchsen, so zeigt sich am 9. Tage nur erst die Anlage eines weiteren, nämlich des 7. rudertragenden Segmentes. Die Streckung des Körpers dagegen hat auch jetzt noch zugenommen, denn die größten Würmchen sind etwa 960 μ lang; neben ihnen finden sich allerdings wie vorher noch bedeutend kleinere mit weniger Ruderpaaren. In den Fußstummeln des II. Fühlercirrussegments sind bei den $6^1/_2$ruderigen Tieren nur noch die Aciculae und höchstens je eine Borste vorhanden. Der dorsale Ast des I. Fühlercirrus mißt 128 μ, der ventrale ist kürzer, der obere Ast des II. Fühlercirrus ist 160 μ lang; die Länge der Analcirren beträgt 112 μ, sie sind also hinter den früher kürzeren Fühlercirren im Wachstum zurückgeblieben. Das hintere Ende des Dotterentoderms liegt auf der Grenze zwischen dem 5. und 6. rudertragenden Segment. Mit der Streckung der Dottermasse ist Hand in Hand gegangen eine Vergrößerung des Mitteldarmlumens, in welchem jetzt, am Ende des 6-ruderigen Stadiums, konstant ein bei auffallendem Licht purpurrot leuchtender länglicher Körper aufzutreten pflegt, der wohl als ein Stoffwechselprodukt der Darmwandzellen anzusehen ist, und der später, wie wir noch sehen werden, nach dem Durchbruch des Darmes regelmäßig durch den Anus entleert wird. Vielleicht ist der, wenn auch nicht mit solcher Regelmäßigkeit, aber doch bei sehr vielen Würmern auftretende, bereits erwähnte gelbliche Körper in dem Enddarmlumen, den manche Tiere ebenfalls sehr lange bei sich behalten, als etwas Ähnliches aufzufassen. In dem deutlich sichtbaren Cölom des II. Fühlercirrussegments sieht man spindelförmige oder ovale Cölomkörperchen flottieren. Rechts und links an der Vorderwand des Dotterentoderms liegen mehrere große, durchsichtige, kugelige Zellen. Das Rückengefäß läßt sich nach vorn in den Kopflappen bis auf die Höhe des hinteren Augenpaares verfolgen; Blutkörperchen scheinen immer noch nicht vorhanden zu sein.

Am 10. Tage ist das 7. Ruderpaar fertig ausgebildet und ein 8. beginnt zu erscheinen. Die größten Würmer messen ca. 1120 μ. Der dorsale Ast des I. Fühlercirrus ist 144 μ lang; die Analcirren messen 136 μ. Das II. Fühlercirrussegment enthält keine äußeren Borsten mehr. Die hintere Grenze des Dotterentoderms hat sich gegen den vorigen Tag nicht verschoben, sondern liegt noch zwischen dem 5. und 6. Rudersegment. Der Dotter selbst enthält jetzt außer 5—6 großen eine ganze Anzahl von kleinen Öl- oder Fettkugeln. Die beiden Darmanhänge am Übergangsteil haben sich vergrößert und sind bereits kleine dünnwandige Bläschen. Je eine Schleife der beiden geknäuelten Drüsenschläuche im Vorderende des Kopflappens hat sich nach hinten verlängert und die Höhe des vorderen Augenpaares erreicht. Das braune Pigment in der Gegend der vorderen dorsalen Ränder des II. Fühlercirrus- und des 1. Rudersegmentes ist jetzt deutlich zu sehen; das an letztgenanntem Ort befindliche zieht sich seitlich auseinander. An der Basis der Analcirren liegen im Pygidium große, vielgewundene Drüsenschläuche von ähnlichem Aussehen wie die im Kopflappen. Der rote

Körper im Mitteldarmlumen nimmt an Größe zu. Die Würmer selbst haben ihre kleinen Wohnröhren ihrem Wachstum entsprechend vergrößert.

Der nächste, 11. Tag findet die Tiere teilweise mit 8 fertigen Ruderpaaren, bei einigen legt sich ein 9. an. Die Länge der größten beträgt ca. 1,2 mm. Das Dotterentoderm reicht hinten bis an die Grenze zwischen dem 6. und 7. Rudersegment. Die von dem Drüsenknäuel vorn im Kopflappen nach rückwärts führenden zwei Schläuche weisen dicht bei dem vorderen Augenpaar eine nach außen umgebogene S-förmige Schlinge auf und sind auch sonst in ihrem Verlauf stark geschlängelt (Textfig. 2).

Diese Drüsen werden übrigens schon von Racovitza (1896) erwähnt (S. 222) und auf seiner Taf. IV Fig. 38 abgebildet. Pigment befindet sich wie vorher auf der Dorsalseite der ersten Rudersegmente, doch hat es sich von da aus noch etwas mehr nach hinten verbreitet. Auch die Analöffnung wird noch, besonders auf der vorderen, dorsalen Seite von einer braungelben Pigmentanhäufung umgeben. Das Blutgefäßsystem besteht jetzt aus dem Rückengefäß, dem Bauchgefäß und intersegmentalen seitlichen Schlingen, die um den Darm rechts und links herumlaufend die beiden Hauptstämme mit einander verbinden. Solche seitlichen Schlingen sind am lebenden Tier deutlich zu sehen in den hinteren Segmenten, in welche das Dotterentoderm nicht mehr hineinreicht, also im 7., 8. und auch schon in dem sich erst neu anlegenden 9. sowie im Analsegment. Obwohl in den vor diesen liegenden Segmenten das über dem Dotter verstreichende Rückengefäß zu sehen war, zeigte sich keine Spur von solchen seitlichen Schlingen in ihnen, die also wohl auch gar nicht vorhanden sind. Vorn, am hinteren Rande des Kopflappens gabelt sich das Dorsalgefäß in die beiden Gefäße, welche den Schlund umgeben und, indem sie sich auf der Grenze zwischen 1. und 2. Rudersegment, da wo das Dotterentoderm anfängt, vereinigen, mit dem Bauchgefäß kommunizieren. Nicht immer entspringen die seitlichen Blutgefäßschlingen symmetrisch vom Dorsalgefäß, denn ich sah öfters die eine Schlinge eines solchen Paares um eine ganze Gefäßbreite weiter vorn sich vom Rückengefäß abzweigen als die der anderen Seite. Jetzt sieht man auch einige wenige langspindelförmige, helle Blutkörperchen im Dorsalgefäß, die durch dessen Kontraktionen schnell nach vorn getrieben werden. In den einzelnen Rudern haben sich die Spinndrüsen stark vergrößert und schimmern infolge ihres gelblichen Inhalts als rundliche Gebilde durch die Haut der Würmer.

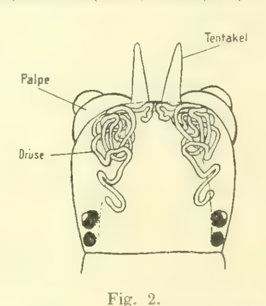


Fig. 2.
Drüsen im Kopflappen einer jungen *Nereis dumerilii*.

Am 12. Tage besitzen die größten Tiere 9 Ruderpaare, ein 10. ist in Entwicklung begriffen (Textfig. 1c S. 16). Es sind aber auch noch viel weniger weit im Wachstum fortgeschrittene Würmer vorhanden, von denen die kleinsten erst vier Ruderpaare aufweisen. Die Länge der Fühlercirren ist folgende: I. Fühlercirrus, dorsal 192 μ, ventral 96 μ; II. dorsal 288 μ, ventral 64 μ. Die Analcirren sind 160 μ, die Tentakeln 64 μ lang. Das Dotterentoderm, in welchem immer noch eine Anzahl größerer und viele kleine Öl- oder Fettkugeln vorhanden sind, wird durch die Streckung und vor allem wohl durch den Verbrauch des in ihm enthaltenen Nährmaterials immer schlanker, so daß seitlich von ihm deutlich die Cölomhöhle ins Auge fällt, in welcher man Cölomocyten flottieren sieht. In der Mitte der Ventralseite des Schlundkopfes vor den Spitzen der Kiefer, welche vier Zähne aufweisen, liegen große geknäuelte, paarige Drüsenschläuche. Unter dem Deckglas wird der Rüssel oft ausgestülpt und wieder eingezogen, wobei die Kiefer schnappende Bewegungen machen, wie um das Hindernis, welches das Glas von Objektträger und Deckglas bildet, zu durchbeißen. In einem Uhr-

schälchen versuchen die Würmer auch zu schwimmen, indem sie sich hin und her schlängeln, vermögen aber nicht, sich vom Boden des Gefäßes zu erheben.

Mit der Ausbildung des 10. Ruderpaares am 13. Tage haben die etwa 1,3 mm langen Tiere ein wichtiges Stadium erreicht, wie wir später noch besser einsehen werden. Der noch vorhandene Dotterrest wird immer dünner und heller. Jetzt bricht auch die Scheidewand zwischen dem Mitteldarm und dem Enddarm durch, so daß man bereits einzelne Würmer trifft, die außer dem Körper im Enddarm auch den im Mitteldarm entleert haben, oder andere, bei denen man diesen Vorgang direkt beobachten kann.

Nachdem die Tiere also 10 Ruderpaare erlangt haben, tritt eine Pause in dem Erscheinen neuer Segmente ein, die bei den einen Individuen längere, bei den anderen kürzere Zeit dauert. Zwar wird bald die Anlage eines 11. Segmentes sichtbar, aber dessen Wachstum und Entwicklung geht nur sehr langsam von statten. Dagegen schreitet die Streckung des ganzen Körpers ungefähr in dem gleichmäßigen Tempo der vorhergehenden Tage vorwärts, so daß die jungen Würmer am 14. Tage etwa 1,5 mm lang sind.

Während die Embryonen in den ersten Stadien nach dem Verlassen der Eihülle leicht unter dem Mikroskop mit Hilfe eines Okularmikrometers zu messen waren, da sie wegen der großen Dottermasse ihre Form, vor allem ihre Länge nicht viel ändern konnten, so wurde das Messen der Länge größerer Embryonen und junger Würmer ziemlich schwierig, da die Tiere bald die mikroskopisch noch meßbaren Längen überschritten, sodann aber, weil sie durch das allmähliche Schwinden des Dotters beweglicher geworden waren und nun nicht mehr ruhig liegen blieben, sondern lebhaft umherkrochen und sich bald kontrahierten, bald streckten. Um einigermaßen relativ übereinstimmende Zahlenwerte zu erhalten, wurden vom 11. Tage ab die Messungen in der Weise vorgenommen, daß die Tiere in einem großen Wassertropfen über die Skala eines in Zehntel-Millimeter eingeteilten Glasmaßstabes kriechen mußten, der unter der binokularen Lupe beobachtet wurde.

Deutlich erkennen lassen sich jetzt die in der Haut gelegenen Drüsen, die ventral besonders zahlreich und groß entwickelt sind. In der Mitte jedes Rumpfsegmentes findet sich ziemlich nahe der Mittellinie der Bauchseite ein Paar gewundener Drüsenschläuche. Bei einem Individuum hatten die Analdrüsen ihr Sekret entleert, das zu langen Fäden mit kreisrundem Querschnitt erstarrt war. Die Blutkörperchen haben sich reichlich vermehrt und zirkulieren in der grünlichen Blutflüssigkeit lebhaft durch die Gefäße. Vom Rückengefäß geht im 2. Rudersegment rechts und links je eine seitliche Schlinge ab, die abwärts schräg nach vorn um den Schlundkopf herum führt. Die Exkretionsorgane sind deutlich erkennbar in der Gestalt, wie sie Ed. Meyer (1887 Taf. XXVII Fig. 1—8) abgebildet hat. Wichtig ist, daß jetzt zum ersten Male die bereits von Claparède (1868 und 1870) für die erwachsenen Tiere als charakteristisch hingestellten und beschriebenen roten und gelben Pigmentzellen im Peritoneum sichtbar werden, und zwar zunächst nur im Vorderkörper der jungen Würmer. Rote Chromatophoren traten bei einem der daraufhin untersuchten Individuen in folgender Anordnung auf: in der Nähe des vorderen dorsalen Randes des II. Fühlercirrussegmentes jederseits und in der Mitte der linken Hälfte, ziemlich dicht an der hinteren Grenze desselben Segmentes je eine, ebenso je eine an der entsprechenden Stelle des hinteren Randes im 2., 3. und 4. Rudersegment, und zwar auch hier unsymmetrisch, in den beiden ersteren nur links, im 4. Rudersegment dagegen rechts, links aber doch schon in der Anlage erkennbar. Im 5. Rudersegment waren dann an der gleichen Stelle beiderseits noch sehr wenig Pigment führende Chromatophoren vorhanden, links außerdem

eine solche in der Entwicklung begriffene etwas weiter nach vorn, im 6. dieser Segmente endlich befand sich wieder nur rechts eine kleine solche Zelle; in den folgenden Segmenten war noch keine Spur von rotem Pigment zu sehen. Ähnlich wie bei dem beschriebenen Tier legten sich die roten Chromatophoren auch bei allen anderen daraufhin untersuchten Individuen an, nur daß von den später streng paarigen Zellen bald einmal die der rechten Seite, bald einmal die der linken zuerst erschienen. Jedenfalls war die Zahl dieser Zellen im Bukkalsegment immer am größten.

Die gelben Chromatophoren waren so verteilt: eine große dorsal in der Mitte des Vorderrandes des Bukkalsegmentes; im Kopflappen mindestens je eine rechts und links hinten zwischen den vorderen Augen; ferner im 2.—6. Rudersegment je ein Paar zu Seiten des Dorsalgefäßes. Die vorher in der Haut des Bukkalsegmentes vorhandenen gelblichen Pigment-Granula haben sich seitlich und nach hinten unregelmäßig verteilt und auseinandergezogen, so daß die nun vereinzelt liegenden Körnchen kaum noch zu sehen sind. Dagegen ist der Kopflappen dorsal und besonders seitlich schon stark mit solchen gelben Pigmentgranulis überzogen.

An allen 10 Ruderpaaren sind jetzt die ventralen Cirren vorhanden. Wenn schon der Umstand, daß noch einzelne der 10-ruderigen Würmer den roten Körper im Mitteldarm enthalten, darauf hinweist, daß die Entwicklung eine ungleichmäßige bei den einzelnen Individuen ist, so zeigen das noch in viel höherem Maße die in der gleichen Zucht befindlichen kleinsten Tiere, die immer erst noch nicht mehr als 4 Ruderpaare besitzen.

Auch am 15. Tage ist noch kein Fortschritt im Wachstum neuer Segmente zu erblicken, obwohl die größten Tiere jetzt 1,6 mm lang sind. Die Kiefer haben außer der Spitze 5 Zähne. Einige Tiere der in Rede stehenden Zucht No. 8 zeigen sich jetzt positiv phototaktisch, indem sie den oberen Rand des Wassers in ihrem Gefäß an der Lichtseite aufsuchen, ein Verhalten, das dem der jungen Würmer im Freien entspricht.

Mit der Erlangung des 10. Ruderpaares nämlich verlassen diese, die bis dahin unter normalen Bedingungen immer noch in der Wohnröhre des nunmehr treulos von ihnen gehenden Mutterwurmes, ohne Nahrung zu sich zu nehmen, gelebt hatten, nun ebenfalls die Stätte ihrer ersten Kindheit, um sich zu trennen und jedes für sich den Kampf mit dem Dasein aufzunehmen. Die Ursache des Auswanderns sind eine jetzt bei den jungen Würmern vielleicht infolge des mittlerweile eingetretenen Mangels an der nötigen Nahrung ausgelöste negative Geotaxis und eine positive Phototaxis.

* * *

Um dieses Verhalten näher zu prüfen, wurden die mit 10 Ruderpaaren versehenen jungen *Nereis dumerilii*, welche sich in einer am 9. Juli frisch aus dem Meere genommenen Röhre in der Zahl von mindestens 300 befanden, in eine breite Glasschale mit flachem Boden gesetzt. Sofort strebten alle der dem Zimmerfenster zugewandten Seite des Gefäßes zu. Das gleiche fand statt, wenn in einer Dunkelkammer die eine Seite der Glasschale mit einer gewöhnlichen elektrischen Glühlampe erleuchtet wurde. Die Würmer bewegten sich mit ziemlicher Geschwindigkeit vorwärts und zwar durch „Schwimmgang", eine Art der Lokomotion, bei der der ganze Wurmrumpf in Wellenlinien hin und her bewegt wird, indem der Rückschlag der Podien immer gleichzeitig auf der jeweilig konvexen Seite der einzelnen durch Undulation hervorgerufenen Bogen erfolgt, wie es E i s i g (1906) für eine Anzahl von Polychaeten und speziell für die erwachsene *Nereis cultrifera* beschrieben hat.

Mit Hilfe eines unter den Gefäßboden gelegten im Zentimetermaßsystem quadrierten Papiers, dessen eines Koordinatensystem senkrecht zur Lichtrichtung und damit auch zur Richtung des Weges

der einzelnen Würmer verlief, wurde die Geschwindigkeit gemessen, mit welcher die Tiere dem künstlichen Lichte der ziemlich nahen (etwa ½ m entfernten) elektrischen Glühlampe zustrebten. Einzelne beobachtete Würmer legten zurück:

10 mm in 20—24 Sekunden
15 „ „ 30 „
20 „ „ 40 „

d. h. durchschnittlich 1 mm in 2 Sekunden. Ihre Geschwindigkeit betrug also etwa 0,5 mm pro Sekunde. Diese Phototaxis änderte sich nicht, wenn statt der weißen eine blaue oder rote Lichtquelle benutzt wurde. So eilten die Tiere dem Lichte noch zu, als die Glühlampe hinter einer etwa 3 mm dicken sattblauen oder dunkelroten Glasscheibe aufgestellt war, doch wurde ihre Geschwindigkeit hierdurch wesentlich reduziert.

Wenn die Würmer am Tageslicht der Fensterseite ihrer Glasschale zustrebten, so bewirkte eine plötzliche Erschütterung des Gefäßes, daß alle in der Bewegung innehielten und sich kontrahierten. In dieser Stellung verharrten sie dann lange Zeit, ehe sie ihren Weg fortsetzten. Noch interessanter war das Verhalten der Tiere bei folgendem Experiment. Es wurden viele von ihnen in eine Pipette aufgesogen und mit dem Wasser wieder in die Glasschale gespritzt. Der zweifellos heftige mechanische Reiz hatte zur Folge, daß die vorher positive Phototaxis in eine negative umgekehrt wurde. Die Tiere eilten jetzt alle von der Lichtseite weg. Auch diese negative Phototaxis hielt lange an, wenn das Tageslicht ununterbrochen auf die Würmer einwirkte. Dagegen stellte sich schon nach einem kurzen Aufenthalt von nur 2—3 Minuten in der Dunkelkammer die ursprüngliche positive Reaktion sofort wieder ein. Eine ähnliche Umkehrbarkeit der phototaktischen Bewegungen durch mechanische Reize ist schon bei anderen Organismen mehrfach beobachtet worden; so bei niederen Krebsen, Copepoden, Ostracoden und Cladoceren von Loeb, Towle, Steuer und Schouteden.

Sowohl bei diesen jungen Würmern, als auch bei anderen solchen, die mit 10 Ruderpaaren die Röhre, in der sie herangewachsen waren, verließen, zeigte sich, wenn sie in Ruhe gelassen wurden, daß sie sich stets am oberen Rande des Wassers auf der Lichtseite ihres Gefäßes sammelten und zwar alle möglichst dicht gedrängt in einem Klumpen. Es wurde nun ein Gefäß mit derartigen jungen Tieren, nachdem dieselben durch Umrühren gleichmäßig auf dem Boden verteilt worden waren, in einen lichtdicht schließenden Kasten gestellt (Textfig. 3A S. 23), um die Wirkung der völligen Dunkelheit kennen zu lernen. Nach einigen Stunden erst wurde der Kasten wieder geöffnet, und es zeigte sich, daß die Würmer, die sich ja beim Einsetzen in den Kasten alle auf dem Boden ihrer Schale befunden hatten, nunmehr gleichfalls am oberen Rande des Wassers saßen, jetzt aber bei dem Fehlen einer einseitig wirkenden Lichtquelle ringsum ziemlich gleichmäßig verteilt. Dieser Versuch lehrt also, daß die jungen *Nereis* auf diesem Stadium ihres Wachstums durch eine negative Geotaxis gezwungen werden, nach oben zu kriechen, soweit, als ihnen das die Verhältnisse erlauben. Um zu sehen, welcher von beiden Reizen der stärkere war, wurde in einer Wand des Kastens unten eine Spaltöffnung angebracht, so daß das diffuse Tageslicht in dessen Inneres fallen konnte. Eine Glasschale mit gleichmäßig auf dem Boden verteilten jungen Nereiden wurde etwas erhöht auf ein anderes umgedrehtes Glasgefäß in den Kasten gesetzt und dieser für einige Stunden geschlossen und zur Vorsicht mit Ausnahme des Spaltes noch mit einem undurchsichtigen dunklen Tuche umhüllt (Textfig. 3B). Beim Öffnen saßen alle Würmer auf der Lichtseite am oberen Rand des Wassers. Es schien demnach der Reiz der Schwerkraft den des Lichtes an Stärke zu übertreffen. Da die Spaltöffnung in der Kasten-

wand jedoch das diffus auf sie treffende Tageslicht auch nach oben auf den Glasdeckel der Schale fallen ließ, wo es wahrscheinlich reflektiert wurde, so war der Versuch nicht eindeutig. Es wurde deshalb ein Bündel von annähernd parallelen Lichtstrahlen von der Seite her gerade in Höhe des Bodens der Glasschale mit den Versuchstieren in das Innere des Kastens gelenkt, was sich mit Hilfe einer etwa 15 cm langen und nur ½ cm weiten undurchsichtigen Röhre, die vor einem entsprechenden Loch in einer Kastenwand lichtdicht angebracht wurde, leicht bewerkstelligen ließ. (Textfig. 3C). Jetzt ergab sich ein anderes Resultat, denn nunmehr hatten sich die Tiere alle am Boden des Gefäßes auf der Lichtseite versammelt. Das zerstreute Tageslicht war also stärker in seiner Wirkung als die Schwerkraft. Der letzte Versuch wurde dann noch etwas modifiziert, indem das Lichtbündel direkt vertikal von unten her auf die Mitte des Bodens der Versuchsschale gerichtet wurde. Um genügend Licht zu erhalten, wurde unter die nunmehr nach unten gekehrte äußere Öffnung der Röhre in einiger Entfernung ein Stück mattes weißes Zeichenpapier gelegt (Textfig. 3D). Die Würmer fanden sich dann in der Mitte des Gefäßes am Boden, so daß dieser Versuch das Ergebnis des vorigen bestätigte.

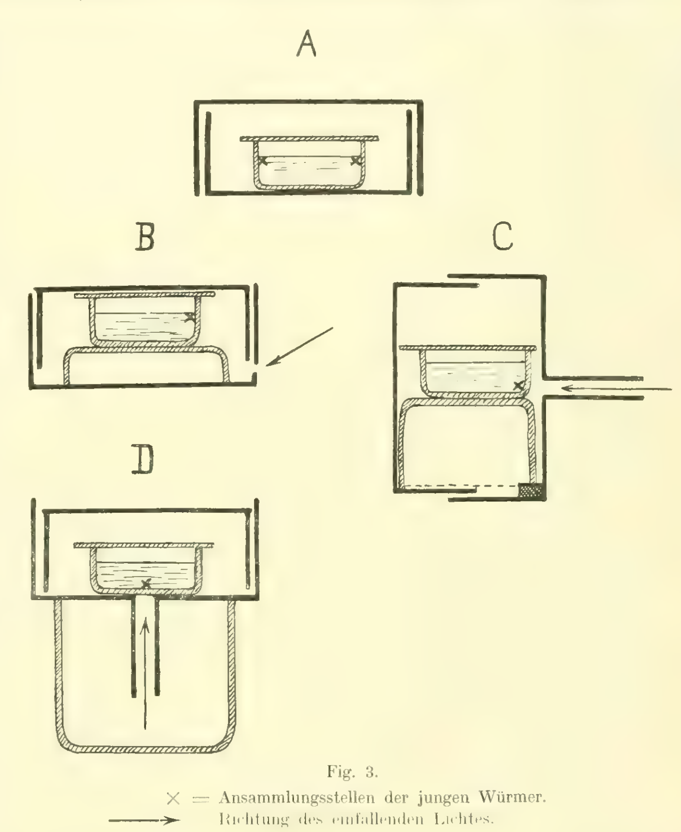


Fig. 3.
× = Ansammlungsstellen der jungen Würmer.
⟶ Richtung des einfallenden Lichtes.

Wurden solche jungen Würmer mit 10 Ruderpaaren in ein Gefäß gesetzt, das einen dicken Bodenbelag der als Nahrung verwandten Diatomeen, Foraminiferen usw. enthielt, so schwanden die beiden Tropismen alsbald; die Tiere begannen sich Röhren zu bauen und blieben am Grunde. Aber nur etwa 24 Stunden dauerte bei den meisten von ihnen dieses Verhalten, dann fanden sie sich abermals auf der Lichtseite am oberen Wasserrande zu einem Haufen zusammengekrochen. Und zwar zeigte sich diese Erscheinung konstant bei einer großen Anzahl von derartigen Zuchtgläsern, deren jedes immer die Nachkommen eines Wurmes, also den Inhalt einer Brutröhre enthielt. Die Tiere blieben sehr lange da oben sitzen. Mehrere solche Kolonien, die am 7. Juli gefangen und aus der Brutröhre genommen worden waren, ließen sich trotz Diatomeenzusatz erst am 31. Juli, also nach mehr als drei Wochen auf dem Boden der Gefäße nieder, indem sie dort ihre

Röhren anlegten und nun dauernd dort blieben. Auch wiederholtes gewaltsames Zerstreuen der Würmer in ihrem Glase, das bei einigen der Kolonien vorgenommen wurde, änderte nichts an dem Verhalten.

Die Tropismen, die sich bei den mit 10 Ruderpaaren versehenen jungen *Nereis dumerilii* einstellen, und die ja in der Natur beide in gleichem Sinne wirken, nämlich das Tier veranlassen, aus der mütterlichen Wohnröhre heraus und an den Zweigen der Algen oder an den Steinen und Felsen des Meeresbodens nach oben zu kriechen, bedingen somit die Zerstreuung und Ausbreitung der bis dahin auf den engen Raum der Röhre des Muttertieres zusammengedrängten Würmer. Allerdings wird sich diese Ausbreitung nur über ein kleines Gebiet von vielleicht nur einigen Quadratmetern Umfang erstrecken, indem jedes einzelne Tier wohl bald bei seiner Wanderung an die Spitze eines Algenzweiges oder die obere Kante eines Felsstückes gelangt, wo es sich dann eine eigne Wohnröhre baut. Interessant ist es, daß das Überwiegen des Lichtreizes vor dem der Schwerkraft die Tiere davor behütet, von unten her etwa in eine oben geschlossene Felsspalte zu dringen, die sie ja nicht verlassen könnten, wenn die negative Geotaxis stärker wäre. — Es sei hier übrigens daran erinnert, daß in der Natur die Bedingungen etwas anders liegen, als bei den oben mitgeteilten Versuchen; da nämlich die Röhren der Muttertiere durchschnittlich 0,5—1 m unter dem Wasserspiegel angelegt zu sein pflegen, so ist das Verhältnis der Lichtintensität zur Schwerkraft ein anderes, indem erstere wegen der von den Lichtstrahlen zu durchdringenden Wassersäule weniger stark ist als das zerstreute Tageslicht, dem die geringe Wassermenge im Versuchsgefäß keinen nennenswerten Widerstand entgegen setzt. In der Natur wirkt aber andererseits auch oft das recht intensive Licht der Sonne auf die Tiere, das bei den vorliegenden Versuchen absichtlich ausgeschaltet wurde. Auch ist der Druck des Wassers in 1 m Tiefe ein ganz anderer als der in dem Versuchsglas mit etwa 2 cm Wasserstand.

Daß einzelne Individuen die Lichtseite ihres Gefäßes aufsuchten, sobald sie 10 Ruderpaare besaßen, kam nicht nur bei der Zucht No. 8 vor, deren Entwicklung hier beschrieben wurde, sondern auch bei mehreren anderen, die von vornherein ebenso wie diese außerhalb ihrer Mutterröhre gezüchtet wurden. Jedoch bauten sich diese Tiere dann immer schon innerhalb der nächsten Tage ihre Wohnröhren. — Daß diese Tiere trotz ihrer Jugend schon wehrhaft sind, zeigt die Tatsache, daß sie sich, wenn sie auf ein und demselben Algenzweig, auf den sie gesetzt wurden, zusammentreffen, lebhaft zu beißen beginnen.

* * *

Am 16. Tage ist das 11. Ruderpaar bei einigen Würmern fertig ausgebildet. Sie sind nun 1,7 mm lang. Der Darm ist jetzt völlig durchgängig, was am besten die vereinzelten Nahrungsballen, die er enthält, beweisen. Der jetzt nur noch äußerst dünne Dotterrest sieht grünlich aus, umschließt aber immer noch große und kleine Ölkugeln. Die Chromatophoren sind gewachsen und enthalten reichlicheres Pigment als vorher, besonders im Buccalsegment. Außer den roten finden sich dort jetzt auch zwei große gelbe rechts und links, d. h. neben dem Dorsalgefäß. Im 1. rudertragenden Segment liegen symmetrisch je zwei rote hinter einander etwa in der Mitte jeder Segmenthälfte, außen neben den vorderen von diesen zudem noch je eine. Das früher scheinbar diffus verteilte Pigment der Haut ist auf der Dorsalseite des Vorderkörpers in deutlichen Querreihen angeordnet. Quer über die Mitte jeder seitlichen Hälfte des Buccalsegmentes zieht eine Reihe von je vier S-förmig gebogenen größeren Hautdrüsenschläuchen, hinter deren Mitte eine fünfte ebensolche Drüse liegt. Die dorsalen Äste des

1. und 2. Rudersegmentes enthalten keine äußeren Borsten mehr, sondern lediglich ihre Aciculae, die im Wachstum hinter den ventralen zurückbleiben. Infolge des Zurücktretens der früher undurchsichtigen Dottermasse wird der Vorderdarm mit seinen Teilen deutlich erkennbar. Man sieht hinter dem Schlundkopf den sogenannten „Übergangsteil" des Darmes, von dessen vorderem Ende rechts und links je ein kleiner Darmanhang sackfärmig in die Leibeshöhle ragt.

Die Kiefer der am 17. Tage noch 11 Ruder aufweisenden 1,8 mm langen Würmer besitzen außer der dunklen Spitze 6 Zähne, von denen die vorderen bräunlich, die hinteren aber hell durchsichtig sind. Nicht immer ist die Anzahl der Zähne am Kiefer auf beiden Seiten bei ein und demselben Wurm die gleiche. Auf ähnliche Verhältnisse bei erwachsenen Lycoriden hat schon Hefferan (1900) hingewiesen. Die Chromatophoren haben so zugenommen an Zahl und Größe, daß man bereits am Vorderkörper jederseits eine Reihe von ihnen vom Buccalsegment bis zum 6. Rudersegment verfolgen kann. Oft setzt sich die eine dieser Reihen nach hinten unsymmetrisch bis zum 9. borstentragenden Segment fort. Zu diesen beiden Reihen kommt im Buccal- und 1. Rudersegment noch je eine weitere. Von den Pigmentzellen jeder dieser Reihen liegen im Buccal- und 1. Rudersegment je drei hintereinander in demselben Segment, in den folgenden Segmenten je zwei, in den letzten der in Betracht kommenden Segmente nur je eine. Im Dotter sind noch Ölkugeln vorhanden.

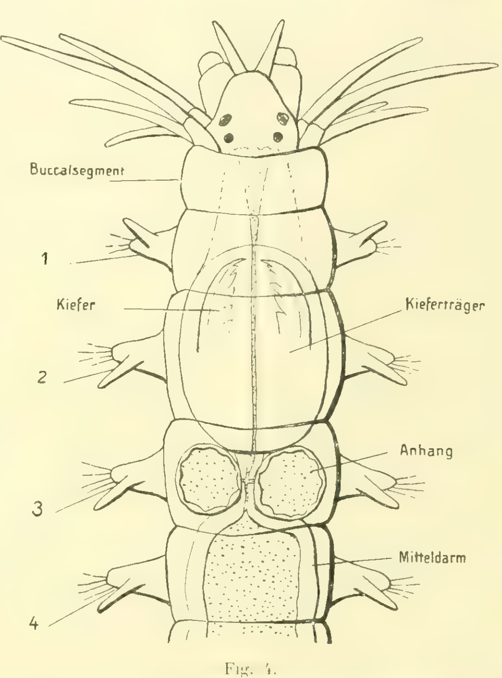


Fig. 4.
Nereidogene *Nereis dumerilii* mit 11 Ruderpaaren.
Nach dem Leben, um die Lage der Darmdivertikel zu zeigen.

Die im 3. Rudersegment liegenden beiden Anhänge des Vorderdarmes werden durch peristaltische Bewegungen der vor ihnen befindlichen Teile des Darmes mit Wasser gefüllt, das sie dann periodisch wieder nach vorn entleeren. Textfigur 4 zeigt die Lage der gefüllten Darmdivertikel eines Tieres mit 11 rudertragenden Segmenten. (Vergl. auch den Horizontalschnitt Taf. IV Fig. 21 durch das Vorderende eines nereidogenen Wurmes mit $10^{1}/_{2}$ Ruderpaaren.) Es folgen durchschnittlich immer zwei peristaltische Wellen der Schlundkopfmuskulatur aufeinander, deren jede den Darmanhängen eine gewisse Menge von Wasser zuführt. Die einzelnen Phasen einer solchen Welle gibt die Textfigur 5 a-d wieder. Sobald die mit einer kräftigen Muskulatur, einer inneren Ring- und äußeren Längsmuskellage versehenen Divertikel kugelrund aufgetrieben sind, öffnet sich der vor ihren Mündungen liegende Teil des Übergangsdarmes wieder und die Bläschen sinken plötzlich völlig zusammen, so daß ihr Inhalt in den Vorderdarm getrieben wird, dessen Lumen sich ventral zu einer Rinne öffnet. Nun folgt eine Pause, die länger ist, als die beiden Schlucktempos und das Ausstoßen des Wassers zusammengenommen; sie dauerte gewöhnlich 10 Sekunden, das Einschluken und Entleeren des Wassers

jedoch nur 7 Sekunden, so daß also jede einzelne Periode vom Beginn einer Pause bis zum Beginn der nächsten in 17 Sekunden ablief. Eine Reizung des beobachteten Tieres durch Erschütterung des Objektträgers oder durch starkes Licht mit Hilfe des Beleuchtungsapparates des Mikroskops verursachte eine Beschleunigung des Schluckvorganges, so daß dessen einzelne Perioden bis zur Dauer von nur 10 Sekunden verkürzt wurden. Andererseits füllten viele der jungen Würmer, solange sie unter dem Deckglas festgeklemmt waren, ihre Darmanhänge überhaupt nicht mit Wasser, so daß man wohl sagen kann, daß die Tiere nur unter normalen oder den normalen möglichst gleichkommenden Bedingungen in regelmäßiger Weise ihr Pumpwerk spielen lassen.

Über die Natur solcher Darmanhänge ist schon viel debattiert worden, ohne daß man deren Funktion sicher und eindeutig angeben konnte. Ehlers (1868) beschreibt diese Gebilde bei der

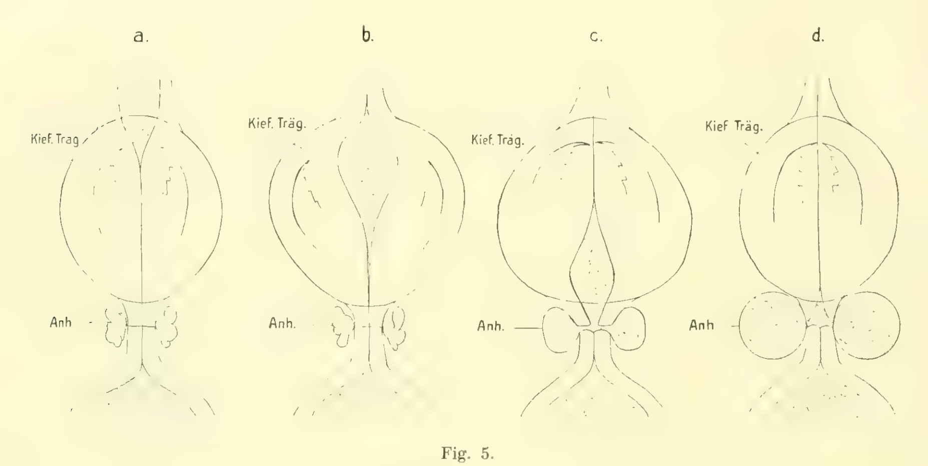


Fig. 5.
Die einzelnen Phasen der Schluckbewegung, durch welche die Darmdivertikel mit Wasser gefüllt werden.

erwachsenen *Nereis cultrifera* und nennt sie „Drüsen". Da seine Schilderung auch auf die betreffenden Organe von *Nereis dumerilii* paßt, so sei sie hier angeführt: „Die Drüsen, welche in diesen Übergangsteil münden, hängen unmittelbar hinter dem Kieferträger am seitlichen Umfange des Rohres frei in die Körperhöhle hinein, so daß ihre Enden zur Seite oder auch über und unter dem Darm liegen. Da sie kontraktil sind, so wechselt ihre Länge; ich habe am lebenden Tiere gefunden, daß sie bei eingezogenem Rüssel von dessen hinterem Ende bis zum Anfang des Darms reichten. Ihre Farbe war heller oder dunkler braun. Die Drüse ist ein platt zusammengedrückter, hinten blind endender Sack, dessen Wand von den Kanten her durch tiefe Einschnürungen in unregelmäßigen, nie großen Abständen hintereinander gegen das Innere eingestülpt ist. Die taschenförmigen Aussackungen, in welche so das Lumen der Drüse erweitert zu sein scheint, sind dunkler gefärbt und machen den Eindruck kleiner Drüsenschläuche, welche in den Binnenraum der ganzen Drüse, wie in einen gemeinsamen Drüsengang münden. Eine körnige braune Masse liegt auf der Innenfläche der Drüsenwand; wahre Drüsenzellen suchte ich darin vergebens; nach außen ist die Wand von einer starken Muskellage bekleidet, die nach innen aus kreisförmigen, nach außen aus längslaufenden Fasern besteht.

Nach dieser ihrer Zusammensetzung kann man die ganze Drüse als eine Ausstülpung vom Übergangsteile her auffassen". (S. 474.)

Ähnliche Blindsäcke am Übergangsteil des Darmes waren schon länger bekannt bei Syllideen, und wurden von Claparède (1864, 1868) als „Glandes en T" bezeichnet. Es stellte sich aber bald heraus, daß man es sicher nicht mit Drüsen zu tun hatte. Eisig (1881), der sie bei Syllideen und Hesioniden studierte, wies Luft in ihnen nach, weshalb er ihnen die Funktion von Schwimmblasen zuschrieb. De Saint-Joseph (1887) bestritt diese Annahme und auch Malaquin (1893) konnte sich ihr in seiner Monographie der Syllideen nicht anschließen. Letzterer Autor beschreibt den Bau dieser Organe, die er „Coecums ventriculaires" nennt, und gibt eine detaillierte Schilderung von deren Tätigkeit, an die er seine Meinung über ihren Zweck knüpft. Auch bei *Syllis* werden nämlich die Darmanhänge periodisch mit Wasser gefüllt und zwar noch beim erwachsenen Tier, während dies bei *Nereis* so viel ich beobachten konnte, nur in der Jugend stattzufinden pflegt. Es bestehen auch sonst Unterschiede zwischen diesen Organen bei beiden Polychaeten, denn bei *Syllis* sind sie mit beweglichen Cilien ausgekleidet und ziemlich glattwandig, während Wimpern in den Divertikeln bei *Nereis*, weder bekannt sind, noch von mir nachgewiesen werden konnten; andererseits haben diese Organe bei den erwachsenen Nereiden vielfach gefältelte Wandungen. Malaquin meint, daß das Wasserschlucken bei *Syllis* den Zweck hätte, Nahrungspartikel aufzunehmen und durch den Anfangsdarm zu leiten und daß die Darmblindsäcke dazu bestimmt seien, das Wasser selbst, nachdem es diesen Dienst geleistet hat, aufzuspeichern, um es dann gegebenen Falls nach vorn zu entleeren. „Le rôle de ces coecums se trouve alors clairement indiqué: ils retiennent l'eau absorbée en trop grande quantité par l'animal; leurs parois très extensibles se prêtent particulièrement bien à ce rôle. Cette disposition permet donc à l'animal de ne laisser passer dans l'intestin que les aliments." Diese Annahme stützt noch besonders die Tatsache, daß bei denjenigen Syllideen, welche keine „coecums ventriculaires" besitzen, der vordere Teil des Mitteldarmes selbst deren Funktion übernimmt. Der Gedanke an eine solche Funktion der Darmdivertikel scheint viel für sich zu haben, denn wenn auch die jungen Nereiden, bei denen ich das Spiel der Bläschen beobachtete, keinerlei Nahrung mit dem Wasserstrom zugeführt bekamen, so ist doch zu bedenken, daß die Darmanhänge erst auf dem Stadium, wo der Darm durchgängig wurde, also Nahrung aufgenommen werden konnte, ihre Funktion auszuüben begannen, obwohl sie lange vorher schon vorhanden und scheinbar auch fertig ausgebildet waren.

Tafel III Figur 13a ist ein Querschnitt durch den Übergangsteil des Darmes einer jungen *Nereis dumerilii* mit $7^1/_2$ Ruderpaaren an der Stelle, wo rechts und links die beiden Divertikel einmünden. Die unbewimperte Darmwand geht gleichmäßig in die der Anhänge über, doch besitzen die der ersteren angehörenden Zellen hellere, mehr kugelige Kerne, während die Zellen der Bläschen mit dunkleren, ovalen Kernen versehen sind. Außen auf der Wand der Divertikel sind bereits die beiden Muskellagen vorhanden, wie andere, mehr tangentiale Schnitte deutlich zeigen. Figur 13b stellt dagegen, ebenfalls auf einem Querschnitt, den rechten Darmanhang einer *Nereis dumerilii* mit 22 Ruderpaaren dar. Die Zellen dieses Organes zeigen keine besonderen Eigentümlichkeiten, sondern besitzen das gleiche homogene körnige Plasma, wie auf dem jüngeren Stadium der vorhergehenden Figur, doch ist jetzt auf ihrer dem Bläschenlumen zugekehrten Seite ein schmaler homogener, nicht gekörnelter Rand zutage getreten. Von einer Bewimperung ist nichts zu bemerken. Ebenso wie das Epithel der Anhänge dieses Exemplars mit 22 rudertragenden Segmenten sieht dasjenige eines fast ausgewachsenen Tieres mit etwa 70 Rudersegmenten, oder der geschlechtsreifen kleinen heteronereiden Form aus.

Es bleibt hier noch zu bedenken, ob diese Organe nicht, wenigstens nebenbei, als Atmungsorgane, eine Art Wasserlungen dienen könnten. Zwar stehen sie in keinem Zusammenhang mit dem Blutgefäßsystem, sondern werden nur von der Leibeshöhlenflüssigkeit umspült; doch ist wohl anzunehmen, daß das Blut in diesen jugendlichen Stadien unseres Wurmes überhaupt noch keine oder sicher keine bedeutende Rolle für die Atmung spielt, denn es existieren erst wenige und starke Gefäße, die nur an wenigen Stellen auf ein kurzes Stück dicht unter der Haut verlaufen und da einen Gasaustausch mit dem umgebenden Wasser vermitteln könnten. Wahrscheinlich findet bei solchen jungen Würmern noch eine Atmung mit der ganzen Haut statt, wobei die Leibeshöhlenflüssigkeit und vor allem deren zelliger Inhalt die Funktion, welche bei den erwachsenen Tieren allerdings das Blut ausübt, einstweilen übernimmt. Wenn das der Fall ist, so wird natürlich auch ein Gasaustausch durch die dünnen Wände der Darmdivertikel hindurch stattfinden. Vielleicht deuten die regelmäßig periodischen Füllungen und Entleerungen dieser Organe auf das Vorhandensein einer solchen Atmung hin, und es ist wohl damit in Einklang zu bringen, daß der Rhythmus des Spieles dieser Bläschen durch eine Reizung des Tieres beschleunigt werden kann. Bei den erwachsenen Nereiden scheinen die Darmanhänge wie schon gesagt nicht mehr gefüllt zu werden; allerdings teilt De Saint-Joseph (1888) folgende Beobachtung mit, die den seitherigen Erfahrungen zu widersprechen scheint: „J'ai vu quelquefois la *Leptonereis vaillanti* projeter sa trompe et aspirer de l'air et de l'eau qui passaient par le ventricule dans les poches latérales, paraissant alors distendues".

Da die Darmanhänge der Lycoriden eine beträchtliche Größe erreichen, so ist wohl anzunehmen, daß sie noch irgend welche Funktion zu erfüllen haben. Drüsen sind sie dem histologischen Bau ihrer Wandungen nach nicht. Als Schwimmblasen funktionieren sie auch nicht, denn selbst bei der freischwimmenden heteronereiden Form, von der man noch am ehesten glauben könnte, daß sie solcher Organe bedürfe, behalten die Anhänge, die man wegen der vollkommenen Durchsichtigkeit solcher Tiere nach dem Entleeren ihrer Geschlechtsprodukte sehr gut im Leben erkennen kann, immer ihre eingefältelte Form bei. — Bemerkenswert scheint mir die Tatsache zu sein, daß die Darmanhänge bei allen in Sublimat mit Zusatz von Essigsäure fixierten jungen Würmern kugelig aufgetrieben waren.

Ein ähnlicher Versuch, wie ihn seinerzeit Eisig (1881) angestellt hatte, um bei den vorher genannten Polychaeten Gas in diesen Organen nachzuweisen, ergab keine positiven Resultate. Eisig brachte u. a. *Nereis cultrifera* unter den Recipienten einer Luftpumpe und sah, wie beim Evakuieren Gas im Darm ausgeschieden wurde. Er meint, daß die Hautatmung durch eine Darmatmung unterstützt werde, und kommt zu dem Schluß: „Wir betrachten daher die Schwimmblasen der Anneliden als Anhänge des Darmkanals, deren Hauptfunktion darin besteht, den vom Magendarm abgeschiedenen Sauerstoff aufzuspeichern und nach Bedürfnis, sei er rein oder mit Seewasser gemischt, demselben behufs vicariierender Atmung wieder zur Verfügung zu stellen". — Es wurde von mir einer lebenden erwachsenen *Nereis dumerilii* am Vorderkörper die Leibeshöhle geöffnet und das Tier, natürlich unter Wasser, unter die Luftpumpe gebracht. War die Verdünnung der Luft auch noch so stark, so zeigte sich doch kein Anschwellen der Darmdivertikel, das die Anwesenheit von Gas bewiesen hätte. Wenn sich also über die Funktion dieser Organe nichts Bestimmtes sagen läßt, so mag doch vielleicht die von Malaquin gegebene Deutung auch für *Nereis* von Geltung sein, daß nämlich gerade bei den erwachsenen Individuen die Darmanhänge als Speicher des mit der Nahrung aufgenommenen Wassers dienen. Bei den jungen mit mindestens 10 Ruderpaaren versehenen Würmern vermitteln sie neben dieser Funktion wohl auch noch die Atmung als eine Art Wasserlungen.

* * *

Kehren wir nun zu unserer Zucht zurück. Am 18. Tage besitzen die Würmer 11 fertig ausgebildete Ruderpaare, ein 12. ist im Entstehen begriffen. Die Länge des Körpers beträgt 1,9 mm, die der Tentakeln 80 μ und die der Analcirren 200 μ. Der dorsale Ast des I. Fühlercirrus mißt 288 μ, der ventrale 128 μ; der dorsale Ast des II. Fühlercirrus ist 416 μ lang, der ventrale 80 μ. Die Dorsalcirren des 3. borstentragenden Segmentes, die längsten aller vorhandenen sind ebenfalls 80 μ lang. Die großen Ölkugeln sind endlich aus dem Dotter verschwunden, doch existieren immer noch zahlreiche kleine in ihm. Alle Würmer sitzen jetzt am Boden des Gefäßes in ihren Röhren.

Am folgenden, 19. Tage sind die mit 12 Ruderpaaren versehenen Tiere etwa 2 mm lang. Auch am 20. Tage sind die größten Würmer noch nicht weiter gewachsen. Die meisten besitzen erst 9, 10 oder 11 borstentragende Segmente und sind entsprechend kleiner. Bei allen aber ist der Darm durchgängig, also auch bei den mit erst 9 fertigen Ruderpaaren versehenen Individuen. Das diffus gelbliche Pigment bildet auf der Ventralseite ein medianes Längsband in der Breite des Bauchmarks mit dunkleren Rändern, d. h. dichter zusammen gedrängten Körnchen. In diesem Band liegen die schon früher (S. 14. Tag) erwähnten segmentalen großen Hautdrüsen. Auch auf der Dorsalseite findet sich am hinteren Rande jedes Segmentes eine Querreihe besonders großer Drüsenschläuche. In der vorderen Hälfte des Mitteldarms beginnt die grünliche Färbung zu weichen, d. h. der Dotter schwindet dort gänzlich, so daß man nunmehr den Übergangsteil des Darmes in seinem ganzen Verlaufe erkennen kann. Er bildet eine U-förmige, nach oben offene Schlinge, die ziemlich ventral in den Mitteldarm einmündet. Die beiden Darmdivertikel nehmen den Raum über der Schlinge ein, liegen also mehr dorsal, wo sie sich auch bei den erwachsenen Individuen finden. Endlich wurde noch das Tempo des Pulsierens des Rückengefäßes gemessen; es fanden in 60 Sekunden durchschnittlich 28 Kontraktionen statt.

Am 21. Tage waren 13 borstentragende Segmente vorhanden, daneben wurde in dieser Zucht aber noch ein Exemplar mit erst 6 Ruderpaaren, aber schon durchgängigem Darm gefunden, das außerdem die Merkwürdigkeit aufwies, jederseits 3 Augen zu besitzen. Die roten Chromatophoren finden sich jetzt auch an den Seiten der hinteren Region des Kopflappens bis an die Basis der Fühlercirren vorgeschoben. Die Darmanhänge werden infolge der stärker werdenden Muskulatur ihrer Wände immer undurchsichtiger, wozu noch die Tatsache beiträgt, daß in diesen Wänden gelbbraune Pigmentgranula auftreten.

In den folgenden Tagen sind wenig Veränderungen an den Tieren zu bemerken. Die Ruderzahl beträgt am 23. und 24. Tage 13, die Körperlänge hat 2 mm kaum überschritten. Die Kiefer besitzen außer der Spitze immer noch 6 Zähne. In der Rüsselwand ist gerade über den Spitzen der in der Ruhelage befindlichen Kiefer ein dichtes schwarzbraunes Pigment in zwei symmetrischen Haufen zu sehen.

Am 25. Tage besaßen die größten Würmer 14 Ruderpaare und waren 2.3 mm lang. Die Kiefer wiesen jetzt bei einigen von ihnen einen Zahn mehr auf, also 7 außer der Spitze. Die Darmanhänge, die eine grünliche Färbung angenommen haben, bleiben meist kontrahiert.

Die größten, mit 14 Ruderpaaren versehenen Individuen besaßen am 26. Tage eine Länge von 2,5 mm, wenn sie sich völlig ausgestreckt hatten. Waren sie jedoch kontrahiert, so maßen sie nur etwa 2 mm an Länge. Die dunklen Pigmentgranula in der Schlundwand haben sich vermehrt und ausgebreitet. Im oralen Abschnitt des Rüssels sind die Kieferspitzen bereits deutlich in ihrer definitiven Anordnung im Entstehen begriffen. Der vordere dorsale Rand des II. Fühlercirrussegmentes, der bei den erwachsenen Tieren in der Mitte eine leichte Vorwölbung nach vorn aufweist, ist immer

noch wie von Anfang an geradlinig. Das sonst noch grünliche Blut zeigt im vorderen Teil des Dorsalgefäßes, dessen Querschnitt da am größten ist, einen Anflug von Rötung.

Am 27. Tage besitzen die Würmer 15, am 28. Tage 16 Ruderpaare. Die Afteröffnung, die früher terminal in der Längsachse des Körpers ausmündete, ist allmählich etwas nach der Dorsalseite hinaufgerückt und wird von mehreren ungleichen Lippen umgeben, einer unpaaren kleinen dorsalen, zwei paarigen etwas größeren lateralen und zwei großen paarigen ventralen (S. Textfigur 6). Am Blutgefäßsystem ist bemerkenswert, daß in den hinteren Segmenten zwischen je zwei Intersegmentalschlingen je 6 auf der Darmwand verlaufende Gefäße von der Dorsalseite nach der ventralen ziehen.

Nur wenige Individuen besitzen am 29. Tage 16 Ruder und sind 3 mm lang. Die meisten weisen erst 12—13 borstentragende Segmente auf. In dem vorderen dorsalen Rand des Buccalsegmentes werden zwei kleine, mit ihrer konvexen Seite nach hinten gerichtete Einbuchtungen rechts und links neben der Medianlinie sichtbar, so daß durch den zwischen ihnen unverändert gebliebenen medianen Teil die spätere Vorwölbung des Segmentrandes angedeutet wird. In den den Rüssel umgebenden Cölomwandungen werden kleine rote Chromatophoren erkennbar. Auf dem Kopflappen, besonders nach vorn zu und lateral, liegen in der Haut dichte gelbbraune Pigmentgranula, während rechts und links von der Medianebene große gelbe Chromatophoren sichtbar sind, die dicht aneinandergefügt wie einheitliche Pigmentplatten wirken, deren Zellgrenzen und Kerne, jederseits etwa acht, aber doch deutlich erkennbar sind. Die Darmanhänge werden bei einigen wenigen Individuen mit 16 Ruderpaaren noch periodisch mit Wasser gefüllt.

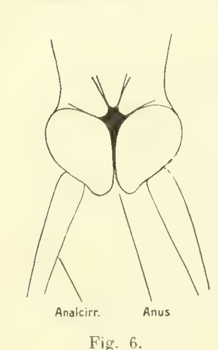


Fig. 6.
Hinterende einer *Nereis dumerilii* mit 15 Ruderpaaren von der Dorsalseite. Nach dem Leben.

Die größten Würmer sind am 30. Tage 3,5 mm lang und besitzen 17 Ruderpaare. Die Differenzierung des Blutgefäßsystems nähert sich immer mehr dem Bau bei den erwachsenen Nereiden; so wird jetzt vor allem die Vaskularisierung des Rüssels ausgebildet.

Ein weiteres Segment ist am 32. Tage vorhanden. Die Länge beträgt ca. 4 mm, die Breite, an der breitesten Stelle in der Gegend des Schlundkopfes exkl. der Ruder 0,3 mm. Der Übergangsteil des Darmes erstreckt sich beinahe durch das ganze 4. borstentragende Segment.

Die Tiere haben nun mit Ausnahme der Pigmentverteilung und der Farbe des Blutes ganz den Bau und das Aussehen der Erwachsenen erreicht. Es sei hier der Vollständigkeit halber nur noch ihr weiteres Wachstum mitgeteilt, soweit es verfolgt wurde. Am 33. und 34. Tage sind 18, am 35. Tage 19 und am 36. Tage 20 Ruderpaare bei den größten Würmern dieser Zucht vorhanden. Am 41. Tage nach der Befruchtung besitzen die meisten dieser Tiere jedoch erst 17 borstentragende Segmente.

B. Planktogene Larven.

Trotz vieler Bemühungen gelang es erst im Frühjahr, aus den Eiern der kleinen heteronereiden Form von *Nereis dumerilii* lebensfähige Nachkommen zu ziehen. Zwar ließen sich die Eier dieser Tiere auch in den Wintermonaten befruchten und entwickelten sich bis zum Nectochaeta-Stadium, — die der Kultur No. 11, die Ende November befruchtet wurden, sogar bis zu kleinen Würmern mit 6 rudertragenden Segmenten —, aber doch deutete alles darauf hin, daß die Tiere sich nicht unter zu-

träglichen Bedingungen befanden; nach kürzerer oder längerer Zeit gingen sie ein. Dagegen wuchsen die Kulturen No. 16, 19 und 20, die in den letzten Tagen des März resp. in der zweiten Hälfte des April ihren Anfang nahmen, verhältnismäßig schnell heran und lieferten sogar wieder geschlechtsreife Tiere.

Aus den auf natürliche oder künstliche Weise befruchteten Eiern der kleinen heteronereiden Form entwickeln sich innerhalb der ersten 12 Stunden kugelige Trochophoralarven, die bis zum zweiten und dritten, mitunter auch vierten Tag nach der Befruchtung an der Oberfläche des Wassers umherschwimmen. Gegen das Ende dieser Periode legen sich die Borstensäcke, der Schlundkopf, die Tentakeln und andere Organe der Nectochaeta-Larve an, wie dies frühere Autoren beschrieben haben.

Schon vom 4. Tage an kann man dann die fertig ausgebildeten dreigliedrigen Nectochaeten in ihrem Glasgefäß umherschwimmen sehen, und zwar sind die Tiere positiv phototaktisch. Sie besitzen außer ihren zwei Larvenaugen auch schon die beiden Paare von größeren, dunkler pigmentierten definitiven Augen. Die Larvenaugen halten sich oft noch bis gegen das Ende der ersten Woche der Entwicklung, ehe sie völlig verschwinden.

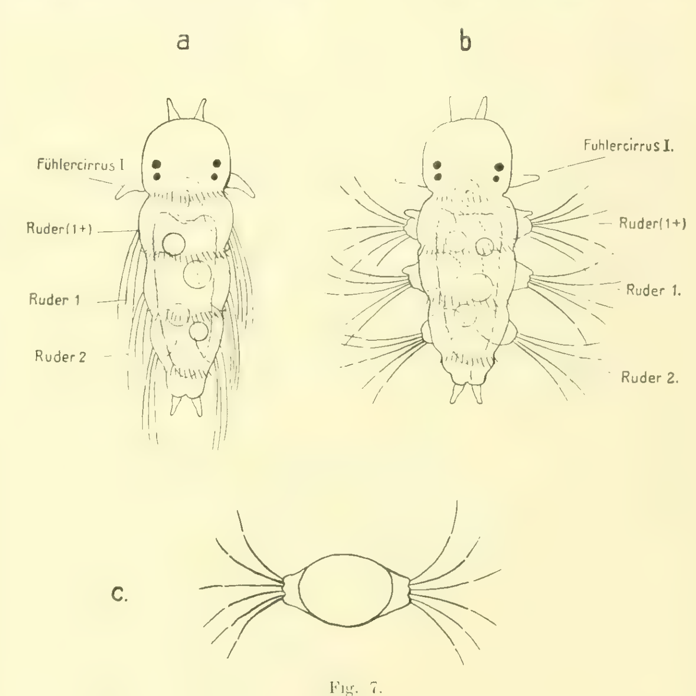


Fig. 7.
Planktogene Larve von *Nereis dumerilii.*
a) Borsten in Schwimmstellung, b) Borsten in Verteidigungsstellung, c) Querschnitt v. b.

Als Lokomotoren wirken bei diesen Larven lediglich die hinter jedem Segment vorhandenen Wimperringe und nicht etwa die verhältnismäßig langen Borsten. Diese werden vielmehr ebensowie die Parapodien nach hinten dicht an den Leib gelegt (Textfigur 7a). Sobald aber irgend ein heftiger Reiz, eine Erschütterung des Wassers oder ein starker Lichtstrahl die schwimmenden Nectochaeten trifft, spreizen sie ihre Ruder und mit ihnen die Borstenbündel seitwärts von ihrem Körper ab, indem dabei gleichzeitig die Vorwärtsbewegung durch die Tätigkeit der Troche aufhört (Textfigur 7b). Die meist ziemlich stark gebogenen Borsten sind derartig angeordnet, daß sie bei dieser Spreizung den Körper des Tieres durch ihre nach allen Seiten gerichteten Spitzen zu schützen vermögen. Nicht nur die Seiten der Nectochaeta, sondern auch Rücken und Bauch werden durch diese Stellung in ein Stachelkleid gehüllt; außerdem sind einige der Borstenspitzen des ersten und des letzten Ruderpaares nach vorn resp. nach hinten ge-

richtet, so daß das Tier vor kleineren Feinden tatsächlich geschützt erscheint. Eine andere Funktion als die einer Schutzwaffe haben die embryonalen Borsten der Nectochaeta wohl nicht. Sicherlich sind sie keine Fortbewegungsorgane; zur Erleichterung des Schwebens dienen sie auch nicht in erster Linie, wie schon aus der eben beschriebenen für diesen Zweck unpraktischen Form und Anordnung hervorgeht. Dafür, daß sie einen Schutz des Tieres bedeuten, spricht auch die Tatsache, daß die Larven noch später, nachdem sie sich bereits am Boden befinden, auf einen Reiz hin ihre Borsten spreizen.

Schon am 5. Tage nach der Befruchtung sanken in der Kultur No. 11 viele dieser Larven zu Boden, andere schwammen noch am 7. Tage an der Oberfläche des Wassers. Von den Nectochaeten der Zuchten No. 19 und 20 befanden sich am 6. Tage noch keine am Boden; eine Anzahl Larven der Kultur No. 16 lebten am 9. Tage noch pelagisch, und erst am 13. Tage waren alle von der Wasseroberfläche verschwunden und hatten den Boden ihres Gefäßes erreicht. Die Zeit, welche die planktogenen Larven pelagisch zubringen, ehe sie beginnen sich zu Boden sinken zu lassen, schwankt also zwischen fünf und zehn Tagen nach der Befruchtung. Da aber, wie wir noch sehen werden, die befruchteten Eier der Tiere auf den Meeresboden oder jedenfalls wenigstens in die Tiefe sinken, und die sich entwickelnden Nectochaeten mit Hilfe ihrer positiven Phototaxis die Oberfläche erst wieder zu erreichen streben müssen, so erklärt es sich, daß man so selten Nectochaeten im Oberflächenplankton antrifft. Nach der Einteilung H a e c k e l s muß man die Lycoriden-Nectochaeten zu den meroplanktonischen Formen rechnen. Über das Vorkommen von Lycoridenlarven im Plankton berichten H a e c k e r (1896 und 1898) und L e s c h k e (1903), von denen der letztere (S. 132) die wahrscheinlich *Nereis dumerilii* angehörenden, im Plankton der Kieler Föhrde gefangenen Nectochaeten beschreibt.

Die drei borstentragenden Segmente der Nectochaeta entsprechen genau den drei borstentragenden Segmenten, welche zuerst und gleichzeitig bei der nereidogenen Larve auftreten, d. h. das erste von ihnen wird zu dem Segment der II. Fühlercirren, dem sogenannten Buccalsegment, während die beiden anderen das definitive Rudersegment 1 resp. 2 repräsentieren. Nach unserer hier vorgeschlagenen Numerierung besitzt also die auf den Boden gesunkene Larve (1 +) 2 borstentragende Segmente, und entspricht somit der eben aus der Eihülle geschlüpften künstlich gezüchteten, d. h. außerhalb der Mutterröhre herangewachsenen nereidogenen Larve, die wir vorher näher kennen lernten. Obwohl nun auch der innere Bau beider Larven der gleiche ist, so sind die Tiere doch in ihrer äußeren Gestalt einander sehr wenig ähnlich. (Vergl. Taf. IV Fig. 17 und Textfig. 8a und b). Diese Verschiedenheit wird bedingt durch die ungleiche Menge von Dottermaterial, über welche jede der beiden Larven verfügt. Während das bei der nereidogenen Larve überaus reichlich vorhandene Dotterentoderm wegen seiner Masse gelb und undurchsichtig erscheint und den Larvenkörper zu einer Kugel auftreibt, aus deren Umriß nur Kopf und Hinterende ein wenig hervorragen, übt die helle, weniger kompakte Dottermasse der planktogenen Larve auf die Gestaltung von deren Körper kaum einen Einfluß aus. So kommt es, daß die planktogenen Larven viel schlanker und zierlicher erscheinen, als die nereidogenen; ihr Rumpf ist langgestreckt, die einzelnen Segmente sind deutlich von einander abgesetzt, die Parapodien ragen weit aus den Seitenflächen des Körpers heraus, ohne daß sie jedoch weiter entwickelt wären, als die der nereidogenen Larven. Dieses Verhältnis zwischen den beiden Larvenformen bleibt auch noch für die nächste Zeit, während welcher neue Segmente gebildet werden, bestehen, bis das allmähliche Schwinden des Dotters bei der nereidogenen Larve deren äußere Gestalt dem entsprechenden Stadium der planktogenen gleich macht.

Die Länge dieser Larven beträgt anfangs etwa 200 μ, doch strecken sich die Tiere, auch ohne daß sie neue Segmente bekommen, bald mehr und mehr. Die Tentakeln messen bei solchen Larven mit (1+) 2 Rudern ca. 12 μ, die Analcirren ca. 16 μ, das einzige Paar erster Fühlercirren 20 μ. Die hintere Grenze des Dotterentoderms befand sich zwischen dem Rudersegment 2 und 3.

Nachdem die planktogenen Larven den Boden erreicht haben, dauert es relativ lange Zeit, bis bei ihnen neue Segmente erscheinen. Da der Darm sehr lange geschlossen bleibt, so leben die Tiere zunächst lediglich von dem ihnen aus dem Ei überkommenen grünlich-gelben Dotter, in welchem

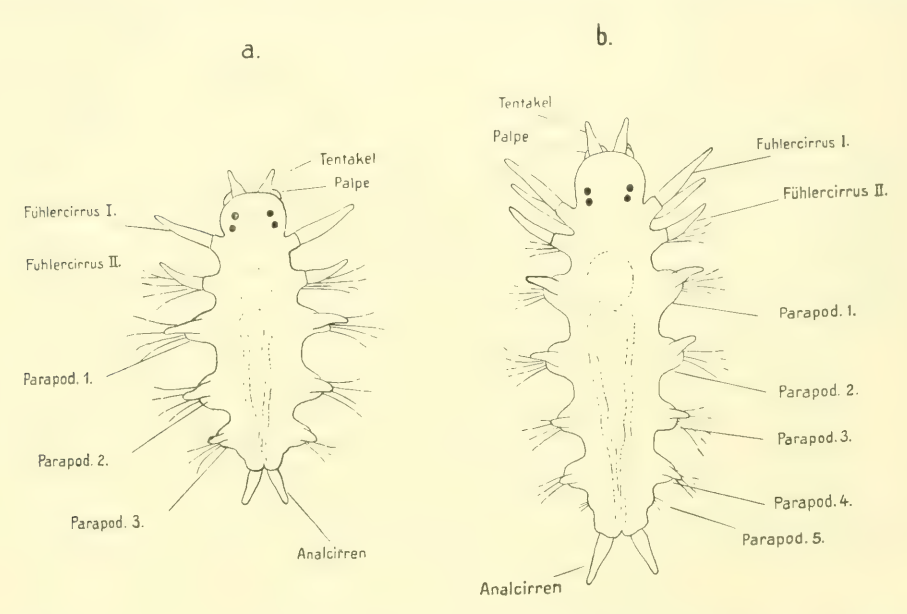


Fig. 8.
Planktogene Larven von *Nereis dumerilii.*

ebenso wie bei den nereidogenen Larven einige große und zahlreiche kleine Öltropfen vorhanden sind. Die Würmer der Zucht No. 11 begannen, nachdem ihnen am 14. Tage das übliche Diatomeenfutter zugesetzt worden war, am 15. Tage zu fressen. Aber erst am 24. Tage nach der Befruchtung besaßen manche von ihnen (1+) 3 Ruderpaare.

Der dorsale Ast der I. Fühlercirren erscheint schon ziemlich früh, noch während die Larve als Nectochaeta frei umherschwimmt. Das Auftreten des ventralen Astes geschieht nicht immer in dem gleichen Zeitverhältnis zu dem des dorsalen Astes des II. Fühlercirrus. Meistens nämlich fand ich schon auf dem (1+) 3-Rudersegmentstadium die Dorsalcirren des vordersten Ruderpaares (1+) so stark gewachsen, daß sie dem vor ihnen stehenden I. Fühlecrirrus an Länge beinahe gleich kamen. Dabei war bei diesem von einem ventralen Ast noch keine Spur zu sehen (Textfig. 8a). Ein solcher erschien erst einige Zeit nachher, wuchs aber zunächst schneller als der Dorsalcirrus des II.

Fühlercirrussegmentes, so daß derartige Larven, wenn sie (1+) 4 oder (1+) 5 Ruderpaare besaßen, das auf Textfigur 8b dargestellte Aussehen hatten. Erst später überholte dann der dorsale Ast des II. Fühlercirrus die beiden Äste des I. an Länge. Bei einer Anzahl von Larven jedoch blieb der Dorsalcirrus des Buccalsegmentes lange Zeit hindurch merklich zurück in seiner Entwicklung, so daß ihn die beiden Äste des I. Fühlercirrus bei weitem an Länge übertrafen. Ja sogar der Dorsalcirrus des I. definitiven Ruderpaares war zeitweise länger und stärker als der II. Fühlercirrus, der bei den anderen, im Vorigen beschriebenen Larven stets kleiner war als jener. Die Larven, bei denen der II. Fühlercirrus zurückblieb, zeigten überhaupt in ihren ganzen äußeren Umrissen, obwohl sie schon einige neue Segmente erworben hatten, ein viel embryonaleres Aussehen, wenn man so sagen darf, als die anderen sich wohl normaler entwickelnden mit gut ausgebildetem II. Fühlercirrus. Textfigur 9 entspricht einer solchen Larve mit (1+) $3^1/_2$ Ruderpaaren. Während der Körper selbst noch recht wenig in die Länge gewachsen ist, sind die Parapodien, die Anhänge des Kopfes, nämlich Tentakeln und I. Fühlercirren, und die Analcirren schon unverhältnismäßig gestreckt. Auf der rechten Seite des Kopfes und um das Pygidium herum befinden sich noch deutlich sichtbar die von der Nectochaeta bekannten Anhäufungen von rötlichbraunem Pigment. Andererseits sind die Kiefer schon kräftig entwickelt. — Die Tiere hatten schon Nahrung aufgenommen, wie einige große Diatomeen im Mitteldarmlumen zeigten. Außer den Wimperringen der Nectochaeta besitzen diese Larven noch Troche auf der Grenze zwischen dem 2. und 3. und zwischen dem 3. und 4. definitiven Rudersegment. Auf einen starken Reiz hin erheben sie sich mit Hilfe dieser Cilienkränze vom Boden, legen ihre Parapodien und Borsten nach hinten fest an den Leib und schwimmen frei umher. Beim weiteren Wachstum dieser Larven gleichen sich die Unterschiede mit den normalen Larven bald aus.

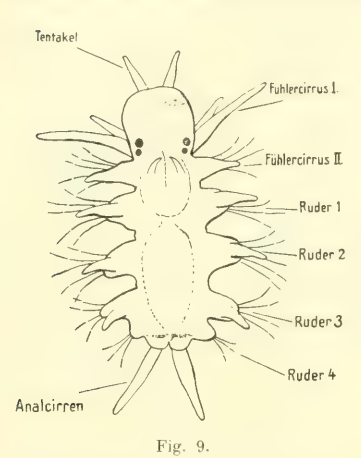


Fig. 9.
Planktogene Larve von *Nereis dumerilii* mit in der Entwicklung zurückgebliebenem II. Fühlercirrus.

Obgleich die planktogenen Larven, die wegen des geringen Nahrungsvorrates, den sie in Gestalt des Dotterentoderms mit sich führen, schon frühzeitig gezwungen sind, sich selbst Nahrung zu suchen, die ihnen gebotenen Diatomeen Foraminiferen und sonstigen kleinen Organismen eifrig fraßen, dauerte es doch ziemlich lange, ehe sie merklich größer wurden.

Ebenso wie bei den nereidogenen Larven ist auch bei ihnen der Mitteldarm gegen den Enddarm anfangs noch geschlossen, allerdings wohl kaum länger als bis zu dem Stadium, wo die Tiere 5 definitive Borstensegmente besitzen. Trotzdem nehmen die jungen Würmer schon lebhaft Nahrung zu sich, wie man an ihrem prall mit Foraminiferen und Diatomeen gefüllten Mitteldarm sehen kann. Bei den meisten Individuen tritt dann, wenn sie im Begriff sind, das 5. Rudersegment zu entwickeln, wohl durch einfaches Durchreißen des mittleren Teiles der Scheidewand die Kommunikation mit dem Enddarm ein. Taf. IV Fig. 22 zeigt den Längsschnitt durch eine Larve mit 4 Rudersegmenten. Die Scheidewand zwischen den beiden in Rede stehenden Darmabschnitten ist noch geschlossen. Außerdem kann man auf dem Schnitt noch sehen, wie der Übergangsteil des Anfangsdarmes und die Darmdivertikel erst in Bildung begriffen sind. Fig. 23 derselben Tafel stellt einen ähnlichen Schnitt dar

durch einen Wurm mit 5 definitiven Ruderpaaren, bei dem der Darm bereits völlig durchgängig ist. Der Übergangsteil des Darmes und die Divertikel sind schon deutlich zu sehen. Daß die Scheidewand trichterförmig nach hinten in den Enddarm vorgewölbt ist, zeigt außer der eben genannten Abbildung am besten ein Querschnitt, wie ihn Taf. IV Fig. 24 in etwas stärkerer Vergrößerung darstellt. Man sieht hier deutlich in dem beinahe kreisrunden Enddarm den ebenfalls kreisförmigen Querschnitt der Scheidewand liegen. Die Reste dieser Scheidewand zwischen Mittel- und Enddarm bleiben noch längere Zeit erhalten, dann schwinden sie allmählich. Da die planktogenen Larven viel früher selbständig leben müssen als die nereidogenen, so funktionieren ihre Darmdivertikel auch schon viel früher als bei jenen. Schon bei Tieren mit 6 Ruderpaaren sind sie in Tätigkeit und werden zu kugeligen Bläschen aufgetrieben. Andererseits sah ich sie aber auch bei einer planktogenen *Nereis dumerilii* mit 19 Ruderpaaren noch kugelrund ohne jede Einfältelung.

Von Kultur No. 11 besaßen wenige Larven (1+) 3 Ruderpaare am 24. Tage, (1+) 4 am 32., (1+) 5 am 55., 6 Ruderpaare am 57. Tage nach der Befruchtung. Doch fanden sich noch am 38. Tage nicht wenige Tiere mit erst (1+) 2 borstentragenden Segmenten, und sogar am 43. Tage waren ein paar Larven noch nicht weiter gewachsen. Dagegen war am 57. Tage kein Wurm mehr vorhanden, der weniger als (1+) 4 Ruderpaare aufwies.

In Kultur No. 16 erschien am 21. Tage das 3. definitive Ruderpaar, am 28. das 4., am 30. das 5. Die in ihrem Alter nur um einen Tag verschiedenen Larven der Kulturen No. 19 und 20 entwickelten sich auch ziemlich gleichmäßig. Am 36. Tage waren (1+) 4 Rudersegmente vorhanden, am 40. (1+) 5, am 51. schon 9, am 65. Tage 26. Von dem weiteren Wachstum dieser wie auch der nereidogenen Zuchten wird im II. Abschnitt dieser Arbeit noch die Rede sein.

Zum Vergleich mit den nereidogenen Larven seien hier noch einige Maße der normalen planktogenen angeführt (die Zahlen bedeuten μ):

		Larven mit Segmenten:						
		(1+) 2	(1+) 3	(1+) 4	(1+) 5	6	7	8
Körperlänge		200-280	400	480	560	650	800	1100
Tentakeln		12	24	45	60	65	—	80
Analcirren		16	64	100	145	—	—	270
I. Fühlercirrus	dorsal	20	80	96	130	140	—	180
	ventral	—	—	35	65	70	—	144
II. Fühlercirrus	dorsal	—	—	20	145	195	256	320
	ventral	—	—	—	—	20	40	100
Grenze des Dotterentoderms	vordere	—	im Segm. (1+)	zw. Segm. (1+) u. 1	im Segm. 1	zw. Segm. 1 u. 2	zw. Segm. 1 u. 2	im Segm. 2
	hintere	—	zw. Segm. 2 u. 3	zw. Segm. 3 u. 4	im Segm. 4	zw. Segm. 4 u. 5	zw. Segm. 4 u. 5	im Segm. 5

Die mit 9 Ruderpaaren versehenen Larven der planktogenen Zuchten sind ca. 1,2 mm, die mit 10 Ruderpaaren etwa 1,3 mm lang, haben also nun die Größe der entsprechenden nereidogenen erreicht, denen sie auch in ihrem inneren Bau völlig gleichen. Nur in der Färbung unterscheiden sie sich noch von diesen, denn sie sind heller und durchsichtiger.

Auffallend spät nämlich werden die roten und gelben Chromatophoren des Peritoneums bei den planktogenen Larven sichtbar. Bei jungen Würmern aus Kultur No. 19, welche bereits 20 Segmente besaßen, waren rote Chromatophoren nur im Buccalsegment und in den ersten beiden Rudersegmenten jederseits in zwei Längsreihen vorhanden, gelbe dagegen erstreckten sich in zwei Reihen rechts und links vom Dorsalgefäß über den ganzen Körper. Auch bei Tieren aus Kultur No. 16 mit 24 Rudersegmenten waren die roten Chromatophoren nur bis zum 6. borstentragenden Segment vorn in zwei bis drei, hinten in nur je einer Reihe jederseits vorhanden. Allerdings fanden sich noch in einigen der dahinter liegenden Segmente vereinzelte rote Chromatophoren. Trotz dieses anfänglichen Mangels an Pigment erreichen die planktogenen Würmer doch noch das Aussehen der nereidogenen, ehe sie völlig ausgewachsen sind.

An dieser Stelle mag es geeignet erscheinen, einige Bemerkungen über **die Segmentverhältnisse des Vorderendes** von *Nereis* einzuschieben.

Wie wir bereits sahen, war Langerhans (1880) der erste, welcher die Entstehung der II. Fühlercirren aus Teilen der in der Jugend des Wurmes vorhandenen Parapodien des sogenannten Buccalsegmentes nachwies, nachdem Leuckart (1849) schon lange vorher etwas ähnliches vermutet hatte.

Die vorliegenden Untersuchungen, welche die allgemeineren Angaben von Langerhans bestätigen, ergeben, daß der dorsale Ast des II. Fühlercirrus nichts anderes ist als der Dorsalcirrus, der ventrale Ast aber der Bauchcirrus des ehemaligen Ruders des Buccalsegmentes. Allerdings entspricht nur das äußere lange Anhangsglied der beiden Cirrusäste dem eigentlichen Cirrus des Parapodiums, während die kurzen Basalglieder reduzierte und umgewandelte Teile des Ruders selbst sind. Das geht aus der ganzen Entwicklung dieser Teile ohne weiteres hervor. Es ist auch zu bedenken, daß die Cirren bei den Lycoriden in der Regel ungegliedert sind, so daß das plötzliche Auftreten eines vollendet ausgebildeten Gelenkes im Verlaufe eines Cirrus nicht recht verständlich wäre. Nun kommen allerdings bei einigen wenigen Arten der Familie gegliederte Fühlercirren vor, d. h. solche, deren äußeres Anhangsglied aus einer größeren Anzahl von Teilen besteht; — Ehlers (1887) zählt als einzige Lycoriden, bei denen das der Fall ist, nur folgende auf: *Nicon tahitana*, *Nicon (Mastigonereis) spinosa*, *Nicon (Nereilepas) augusta* und *Nicon articulata*. Bei diesen sind die äußeren Cirrusteile etwa in der Weise gegliedert, wie wir es von den Cirren bei den Syllideen kennen, d. h. die Segmentierung beschränkt sich eigentlich einzig und allein auf die äußere Oberfläche, welche in gewissen Abständen Einschnürungen aufweist, unter denen die Hypodermis dünner ist, so daß der ganze Cirrus aus einer Reihe gleichartiger, wenig gegen einander beweglicher Teile besteht. Dagegen ist der Unterschied zwischen dem Basalglied und dem eigentlichen Cirrus bei den Fühlercirren unserer *Nereis* ein fundamentaler. Das Basalglied besitzt eine komplizierte Muskulatur und vor allem reicht das Cölom mit seinen Peritonealwandungen bis in den äußersten Abschnitt dieses Gliedes, während der eigentliche Cirrus außer dem Nerven nur wenige Muskelfasern, niemals aber Teile der Leibeshöhle oder des Peritoneums enthält.

Die I. Fühlercirren entstehen, wie schon längst bekannt, an den Seiten des Kopfabschnittes der

Larve, aus dem sie einfach hervorwachsen, und zwar zunächst der dorsale, ziemlich viel später auch der ventrale Ast. Ihr Bau unterscheidet sich in keiner Weise von dem der II. Fühlercirren; auch hier sind Basalglieder mit vielen Muskeln und Leibeshöhle durch ein Gelenk mit den eigentlichen Cirren verbunden. Bis auf die Größenverhältnisse gleichen sich die I. und II. Fühlercirren vollständig. — Es taucht nun sofort die Frage auf: Sind die beiden Äste des I. Fühlercirrus ebenso wie die des II. als Rücken- und Bauchcirrus eines ehemaligen Segmentes, das vor dem Buccalsegment lag, aufzufassen?

Bereits Langerhans hat diese Frage angeschnitten, indem er zu zeigen versucht, daß das Buccalsegment, nachdem es seine Borsten verloren hat, mit dem vor ihm liegenden Mundsegment zu dem definitiven großen Mundsegment der Lycoriden verschmilzt, wobei dann die Anhänge der beiden vorher getrennten Segmente von dem aus der Vereinigung resultierenden übernommen werden. Es fragt sich nur, ob oder inwieweit eine solche Vereinigung wirklich stattfindet.

Vor der Veröffentlichung der Langerhans'schen Befunde wurden die sämtlichen vier Fühlercirren einer Seite wohl ausnahmslos dem Buccalsegment selbst als ursprüngliche Anhänge zugerechnet. So beschreibt Ehlers (1868) bei der Gattung *Nereis* „die Ausrüstung des Kopflappens mit zwei Fühlern und Palpen, und die des ersten Segmentes mit jederseits zwei Paar Fühlercirren". Aber auch das Bekanntwerden der Entwicklung der Fühlercirren an zwei so verschiedenen Stellen, wie es doch der Kopfabschnitt der Larve und die Parapodien des Buccalsegmentes sind, hat keine bestimmtere Auffassung der Segmentverhältnisse des Lycoridenkopfes gezeitigt. Es seien hier nur folgende Sätze aus den allgemeinen Angaben über den Bau der Lycoriden zitiert:

Benham (1896) „The peristomium — carries at its edge four filiform cirri on each side — —" (S. 248).

Parker and Haswell (1897) „The peristomium — bears laterally four pairs of lang slander cylindrical tentacles". (S. 405.)

Gravier (1901) „Prostomium avec une paire d'antennes, une paire de palpes à deux articles, deux paires d'yeux. 1er segment dépourvue de parapodes; deux paires de cirres tentaculaires de chaque côté".

Claus-Grobben (1910) „Kopflappen mit zwei Cirren, zwei Palpen und vier Augen; Mundsegment ruderlos, mit zwei Paar Fühlercirren jederseits".

Endlich gibt auch Bohn (1906) an, daß das Buccalsegment der Nereiden vier Paar Fühlercirren trägt. — Diese Sätze sind zugleich die einzigen, mit denen ihre Autoren die Verhältnisse der Fühlercirren abfertigen. Von einer Verschmelzung des Buccalsegmentes mit einem anderen Segment ist nirgends die Rede. Der einzige Autor, der sich deutlicher ausspricht und zugleich das richtige trifft, ist Racovitza (1896), der zwar gerade von unserer *Nereis dumerilii* sagt, das Buccalsegment trage die Fühlercirren, dann aber fortfährt: „On sait que ce segment est formé par la réunion de deux segments et que les quatre cirres tentaculaires correspondent aux quatre cirres parapodiaux de ces segments, du reste, l'innervation justifie complètement cette manière de voir".

Zweifellos haben Langerhans und Racovitza recht, wenn sie die I. Fühlercirren als die Anhänge eines vor dem Segment (1+) liegenden rückgebildeten Segmentes auffassen. Wie ontogenetisch bei *Nereis* die Parapodien des Buccalsegmentes bald bis auf die zurückbleibenden Cirren schwinden, so ist phylogenetisch ein vor jenem liegendes Segment rückgebildet worden, das in der Ontogenese nunmehr schon reduziert und ohne Parapodien auftritt, von deren ehemaligem Vor-

handensein jetzt nur die I. Fühlercirren Zeugnis ablegen. Ob dieses rückgebildete Segment das ursprüngliche Mundsegment war, wollen wir später sehen.

Zunächst möchte ich darauf hinweisen, daß eine eigentliche Verschmelzung der zwei Segmente der Fühlercirrenpaare äußerlich wenigstens nicht stattfindet. Der vordere, durch eine Hautfurche gegen die davor liegenden Partien deutlich abgesetzte Rand des II. Fühlercirrussegmentes bleibt von seinem ersten, sehr frühen Auftreten an ständig erhalten. Bei ganz jungen Larven sitzen die I. Fühlercirren weit vor dieser Segmentgrenze, die sie nie überschreiten. Die Vorderenden erwachsener Nereiden erwecken vielmehr den Anschein, als säßen auch die II. Fühlercirren vor dem Buccalsegment. Doch findet man bei genauerem Studium der Verhältnisse, daß sie aus diesem Segment entspringen, dessen Wachstum in der Längsrichtung seit dem Ausfall der Borsten aus seinen Rudern lediglich in der hinter diesen Rudern gelegenen Zone erfolgt ist. Mit der Größenzunahme des ganzen Tieres wachsen auch die Fühlercirren, sie verdicken sich, und so kommt es, daß das II. Paar von ihnen ganz an dem seitlichen Vorderrand des Buccalsegmentes seinen Ursprung nimmt, während andererseits das I. Paar, dessen ursprüngliches Segment sich auch nur wenig verlängert hat, nun ganz dicht an das II. gedrängt erscheint. Die Basalglieder der Fühlercirren einer größeren *Nereis dumerilii* besitzen einen Durchmesser, der etwa so lang ist als die larvalen Segmente dieser Anhänge. Man darf also nur die II. Fühlercirren dem Buccalsegment zurechnen.

Im Innern wird zwar mit dem Heranwachsen der Tiere die auch da anfangs bestehende Trennung der in Rede stehenden Segmente aufgehoben, aber trotzdem kann man nicht von einer Verschmelzung in dem Sinne reden, daß aus den beiden vorher selbständigen Elementen ein neues, wieder in sich geschlossenes Ganzes entsteht. Die beiden Segmente erscheinen nur insofern vereinigt, als die in ihnen befindlichen Cölomabschnitte durch keine Dissepimente von einander getrennt werden. Es ist aber zu bedenken, daß solche Scheidewände einerseits wohl auch in früheren Larvenstadien nie existieren, und daß andererseits bei größeren Tieren infolge der weiten Erstreckung des Rüssels durch mehrere Segmente hindurch die Leibeshöhle des Buccalsegmentes in weit offener Verbindung mit der in den folgenden Segmenten steht. Taf. III Fig. 11 zeigt den optischen Schnitt durch das Vorderende einer lebenden nereidogenen *Nereis dumerilii* mit (1+) 3 Rudern. Man sieht die von zahlreichen Muskeln durchzogene Leibeshöhle sich frei durch den ventralen Teil des Kopflappens und die beiden Fühlercirrussegmente erstrecken, deren ersteres durch die noch einfachen Fühlercirren mit bereits vom Cölom durchsetztem Basalabschnitt in seiner Lage gekennzeichnet ist. Taf. IV Fig. 16 zeigt dann einen $7^1/_2$ μ dicken Längsschnitt durch einen etwas älteren Wurm gleicher Abstammung mit 6 Rudern. Rechts sind die Basalteile des I. und II. Fühlercirrus getroffen. Die sich durch das ganze Vorderende erstreckende Leibeshöhle ragt auch in sie hinein, die wie die Parapodien zweier aufeinanderfolgender Segmente nach außen vorspringen.

Gehören die I. Fühlercirren nicht zum Buccalsegment, so muß ihr eignes Segment mehr oder weniger mit dem Kopflappen verschmolzen sein, denn wie wir wissen, entspringen sie bei ihrem ersten Auftreten den Seitenteilen desselben. Es ist ja nichts Außergewöhnliches, daß Segmente nach vorn zu vereinigt und zusammengezogen werden. Das lehren uns die meisten Röhrenwürmer, die Sedentaria unter den Polychaeten. Die Tendenz, die vorderen Segmente zu reduzieren, kann man vielleicht bei den Lycoriden auch in der Tatsache erblicken, daß die Ruder der ersten borstentragenden Segmente meist nur unvollständig ausgebildet sind. So sind bei *Nereis dumerilii* die Ruder 1—3 kleiner und einfacher gebaut als die folgenden, zu denen das Ruder 4 einen Übergang bildet.

Ich glaube nun nicht im Unrecht zu sein, wenn ich behaupte, daß auch die Palpen der Lycoriden, vielleicht auch die anderer Polychaeten Reste von Parapodien eines noch vor dem I. Fühlercirrussegment gelegenen, ehemals selbständigen Segmentes sind.

Der Bau der Palpen einer erwachsenen *Nereis* ist trotz ihrer äußeren Verschiedenheit analog dem der Fühlercirren. Schon Ehlers (1868) weist auf diese Tatsache hin, indem er gelegentlich seiner eingehenden Beschreibung von *Nereis cultrifera* sagt: „Die Palpe ist trotz bedeutender Abweichungen nach dem Muster der Fühler und Fühlercirren gebaut. Das Basalglied dieser Organe, welches den Bewegungsapparat enthält, bei den Cirren und Fühlern ganz fehlt, bei den Fühlercirren aber verhältnismäßig kurz ist, erreicht hier eine große Ausbildung, während der Abschnitt, in welchem der Nerv endet und welcher bei den genannten Organen lang gestreckt ist, hier zu einem kurzen, dicken Endknopf umgestaltet wird“ (S. 492). Das Peritoneum mit seinen roten Pigmentzellen reicht in der gleichen Weise in das Basalglied der Palpen, wie in das der Fühlercirren. Gerade die Anwesenheit dieses Basalgliedes ist es ja, welche beide Organe einander gleichwertig erscheinen läßt. Die Basalglieder der Palpen sind die umgewandelten Reste der Ruder eines Segmentes, in welchem ehemals die äußere Mundöffnung lag.

Der optische Schnitt durch die *Nereis*-Larve mit (1 +) 3 borstentragenden Segmenten Tafel III Figur 11 zeigt, wie die Leibeshöhle weit nach vorn bis an die Vorderwand des Kopflappens reicht. Ihr vorderster Teil wird von den beiden mächtigen Basalgliedern der Palpen flankiert. Dieser Abschnitt des Kopfes stellt in der gleichen Weise ein reduziertes Segment vor, wie der nächste, die beiden I. Fühlercirren tragende, nur daß bei ersterem die Segmentreste mehr ventral, bei letzterem lateral gelegen sind. Auf dem Schnitt Figur 16 der Tafel IV sehen wir, wie bei dem jungen Wurm mit sechs Rudern die Leibeshöhle immer noch, wenn auch nicht mehr so geräumig, sich bis neben die Basalteile der Palpen erstreckt. Sie begleitet dabei den Anfangsdarm nach vorn, wo er zwischen den Palpen ausmündet. Die Mundöffnung befindet sich also weit vor dem Segment des I. Fühlercirrus, so daß man wohl annehmen darf, sie habe früher eben in dem Palpensegment selbst gelegen. Die Ansicht einer lebenden jungen *Nereis* mit 7 borstentragenden Segmenten von der Ventralseite (Taf. III Fig. 14) zeigt die Mundöffnung in dem Segment der I. Fühlercirren selbst, noch aber grenzen die Basalglieder der Palpen sie seitlich ab. Mit dem weiteren Wachstum der Würmer schiebt sich die Mundöffnung noch etwas weiter nach hinten, bis sie ihre definitive Lage am vorderen ventralen Rande des II. Fühlercirrussegmentes erreicht. Tafel III Figur 15 ist die Ventralansicht des Vorderendes einer lebenden *Nereis dumerilii* mit 16 Rudern. Die von gewaltigen Hautdrüsen umstellte Mundöffnung liegt jetzt hinter den II. Fühlercirren, und die Palpen sind von ihr abgerückt.

* * *

Wenden wir uns nun zu der Innervierung der Palpen und Fühlercirren, die ja am geeignetsten ist, über die Zugehörigkeit zu bestimmten Segmenten Auskunft zu geben. Außer einer vielfach reproduzierten Abbildung des vorderen Teiles des Nervensystems einer *Nereis* von de Quatrefages (1865), welche die fraglichen Verhältnisse nicht ausführlich genug darstellt, existiert in der Literatur noch eine treffliche schematische Abbildung dieser Organe des Vorderendes in der Arbeit von Hamaker (1898) über das Nervensystem von *Nereis virens*. Endlich hat Retzius (1895) einen Schnitt durch das Gehirn von *Nereis diversicolor* abgebildet. An Schnitten durch zahlreiche Individuen von *Nereis dumerilii* verschiedener Altersstufen konnte ich die anatomischen Verhältnisse des zentralen Nervensystems und des Bauchmarks, sowie deren

Verbindungen und Abzweigungen studieren; die schematische Textfigur 11b (s. S. 43) gibt, wie ich glaube, ein ziemlich genaues Abbild der in Wirklichkeit herrschenden Verhältnisse, soweit sie hier in Betracht kommen.

,,Das Vorderende des ganzen Bauchstranges liegt im zweiten Segment" schreibt sehr richtig Ehlers (1868), wobei er mit No. 2 unser erstes borstentragendes Segment bezeichnet, doch trifft dieser Ort nur für größere Individuen von *Nereis dumerilii* zu, denn bei jungen Exemplaren mit wenigen Segmenten findet man das Vorderende der Bauchganglienkette im Segment (1 +), indem dort ebenso wie in jedem der folgenden Segmente ein paariges großes Ganglion liegt, das sich aber dadurch von allen übrigen Bauchganglien unterscheidet, daß seine vorderen Hälften auseinanderweichen und die hier abgehenden Schlundkommissuren ein Stück weit begleiten. Mit der Rückbildung der Ruder im II. Fühlercirrussegment rücken dann die beiden Hälften dieses vordersten Ganglions völlig auseinander, sodaß sie jetzt in dem Segment (1 +) der Schlundkommissur jeder Seite angelagert erscheinen. Es existiert somit bei *Nereis* keine einheitliche mediane Unterschlundganglienmasse, sondern nur ein Paar von einander getrennter Unterschlundganglien in dem II. Fühlercirrussegment, während vom ersten borstentragenden Segment an je eine paarig gebaute Ganglienanschwellung in jedem Segment vorhanden ist. (Vergl. Textfig. 11 b.)

Von den Unterschlundganglien gehen die Schlundkommissuren ab. Schon de Quatrefages zeichnet dieselben doppelt auf jeder Seite, wie das auch Hamaker tut. Tatsächlich erscheinen die Schlundkommissuren auf Schnitten zunächst auch nur zweiteilig, wie man vor allem in den mehr nach dem Gehirn zu gelegenen Regionen dieser Stränge erkennen kann. Dort zweigt sich die eine Hälfte jeder Kommissur bald von der andern ab und läuft in ein Ganglion, das als Ganglion des II. Fühlercirrus bekannt ist, und von dem aus dessen beide Äste innerviert werden. Der andere Zweig der Schlundkommissur trifft alsbald auf ein ähnliches Ganglion, das des I. Fühlercirrus, von dem die beiden Nerven in dessen Äste ausgehen. Es tritt aber nicht der ganze Rest der Schlundkommissur in dieses Ganglion ein, sondern nur etwa die Hälfte der Fasern. Die übrigen wenden sich dem Gehirn zu, in das sie alsbald eintreten. Ein ebenso starker Strang, als in das Ganglion des I. Fühlercirrus eingetreten war, verläßt dieses auf der andern Seite und mündet ebenfalls in das Gehirn. Endlich stehen die beiden Fühlercirrenganglien jeder Seite durch eine Kommissur miteinander in Verbindung.

Aus den bisherigen Erörterungen geht wohl deutlich hervor, daß der zu dem Ganglion des II. Fühlercirrus führende Teil der Schlundkommissur der ursprüngliche periphere Hauptnerv des Buccalsegmentes ist, den wir in jedem der folgenden Segmente von dem Bauchganglion abgehen sehen. Er entspricht dem II. und größten der fünf Segmentalnerven, die Hamaker in jedem Segment des Rumpfes nachgewiesen hat. In den Fühlercirrusganglien hätten wir dann das an diesem II. Nerven liegende Parapodialganglion Hamakers zu sehen, von dem ebenso wie in den Parapodien des Rumpfes zwei Hauptnerven abgehen. Während nun in den normalen Parapodien diese beiden Hauptnerven (2. und 3. Hamakers) sich mehrfach verästelnd die verschiedenen Regionen des Ruders innervieren und nur je ein kleiner Zweig in die beiden Cirren des Parapodiums tritt, sind bei der Rückbildung des Ruders des Buccalsegmentes die Äste dieser Parapodialnerven bis auf die beiden letztgenannten geschwunden, die nun um so mächtiger als die Nerven der beiden Äste des II. Fühlercirrus entwickelt sind.

Nach Analogie kann man schließen, daß auch das Ganglion des I. Fühlercirrus ein ursprüngliches Parapodialganglion des rückgebildeten Segmentes ist. Die peripher von ihm ausgehenden

Fühlercirrusnerven verhalten sich ja genau so, wie die des II. Fühlercirrus. Nun fragt es sich, ob sich Reste des zu dem Segment des I. Fühlercirrus gehörenden Bauchganglions finden lassen. Da scheint mir der in das Fühlercirrusganglion einmündende Teil der Schlundkommissur dafür zu sprechen, daß wenigstens ein Teil dieses ehemaligen Bauchganglions mit dem nächstfolgenden Ganglion, also dem des Segmentes (1+) verschmolzen ist. Da aber in den frühesten Stadien der I. Fühlercirrus direkt aus dem Kopfabschnitt entspringt und von dem sich bildenden Gehirn in keiner erkennbaren Weise getrennt erscheint, so meine ich, daß ein nicht geringer Teil des zugehörigen ehemaligen Bauchganglions wenn nicht mit dem Gehirn selbst verschmolzen, so doch wenigstens ihm angegliedert ist. Es war mir hier umso weniger möglich, nach Schnittserien eine Sicherheit über diese Frage zu gewinnen, als bei sehr jungen Larven die Schlundkommissuren in ihrer ganzen Länge vom Vorderende des Bauchmarks bis zu dem Gehirn mit Anhäufungen von Ganglienzellen bedeckt sind, sodaß man nicht entscheiden kann, wo diese Ganglien aufhören und wo das Gehirn anfängt. Dafür daß ein Teil des zu dem I. Fühlercirrusganglion gehörenden ehemaligen Bauchganglions dem Gehirn angegliedert ist, spricht wohl auch die von diesem Ganglion zum Gehirn führende Kommissur, während aus der Annahme, daß ein Teil des Bauchganglions des I. Fühlercirrussegments mit dem Bauchganglion des II. Fühlercirrussegments verschmolzen ist, sich die Kommissur zwischen dem I. und II. Fühlercirrusganglion erklären läßt. Nach Hamaker gehen übrigens sogar drei Nerven von dem Gehirn aus zu einem auf der Schlundkommissur dicht am Gehirn selbst liegenden Kommissuralganglion. Ich konnte bei *Nereis dumerilii* immer nur zwei allerdings sehr starke Kommissuralnerven das Gehirn betreten sehen, doch will ich die auf Grund besonderer, von mir nicht angewandter Färbemethoden gefundenen Resultate Hamakers nicht in Abrede stellen.

Noch schwieriger gestalten sich die Verhältnisse bei den Palpennerven. Diese verlassen das Gehirn an den vorderen unteren Ecken, um als einfache Stränge bis in die Endglieder der Palpen zu verlaufen. Ich kann hier nur ein paar Stellen aus der Literatur anführen, welche vielleicht geeignet sind, einiges Licht auf diese Verhältnisse zu werfen. So sagt Ehlers (1868) S. 490: „Am Umfange des Loches, welches das Ende der Kommissur durchbricht (gemeint ist der zwischen der eigentlichen Schlundkommissur und dem das Gehirn mit dem II. Fühlercirrusganglion verbindenden Nervenstrang befindliche Spalt), ist das Neurilemm auffallend stark. — An der Stelle, wo die Nervenfasern auseinanderweichen, um in zwei gesonderten Strängen dieses Loch zu umfassen, liegt eine Verdickung, die, wie ich auf dem Querschnitt sehe, Ganglienzellen enthält; da über dieser Stelle am Eintritt der Schlundkommissur in das Hirn die Nerven der Palpen ihren Ursprung nehmen, so hat diese Anschwellung mit Ganglienzellen für die Palpennerven vielleicht die gleiche Bedeutung, wie die zellenartigen Verdickungen der Schlundkommissuren unter dem Ursprung der Fühlercirren." Wichtig für die Auffassung, daß das ehemalige Bauchganglion des Palpensegments dem Gehirn nur angegliedert worden ist, und daß die Palpennerven nicht einfach so wie die Tentakelnerven gewissermaßen nach vorn verlängerte Teile des Gehirns darstellen, scheint mir eine weitere Angabe von Ehlers (1868) über den Ursprung der Palpennerven zu sein. Der genannte Forscher schreibt S. 492: „Die Palpennerven verlassen die Hirnoberfläche am seitlichen Umfang über den eintretenden Schlundkommissuren, fast unter dem Ursprunge der vorderen Augennerven. Ob ihre Fasern unmittelbar vom Hirnkern ausgehen, oder in den Eintrittsstellen der Schlundkommissuren wurzeln, habe ich nicht entscheiden können". Auch ich kann nur bestätigen, daß man beim Durchsehen der Schnittserien den Eindruck hat, daß die Palpennerven wenn nicht aus dem gleichen, so doch aus einem unmittelbar neben dem der Schlundkommissuren liegenden Kern hervorgehen. Ich möchte diesen Kern jeder

Seite mit aller Vorsicht für einen Teil des dem Gehirn angegliederten ehemaligen Bauchganglions des Palpensegments halten. Vielleicht erinnert an die Tatsache, daß die Basalglieder der Palpen umgebildete Ruderteile sind, ein dort neben dem eigentlichen Palpennerven vorkommender Nerv, den R e t z i u s (1895) bei seiner Beschreibung des Gehirns von *Nereis diversicolor* erwähnt: „Es findet sich in den Palpen, und zwar an ihrem inneren Umfange jederseits ein eigentümlicher Nervenzweig, welcher aus einer beschränkten Anzahl von Fasern besteht, die ein grob-variköses Aussehen darbieten und vorn einen kolbenförmigen Klumpen bilden; in diesem treten starke Verdickungen der Nervenfasern hervor, die jedoch nicht als kleine kernhaltige Nervenzellen imponieren, sondern eher das Aussehen von motorischen Nervenendigungen darbieten. Indessen ist mir die Natur dieser Nervenzweige, welche bei allen von mir untersuchten Nereiden vorkamen, zweifelhaft, und dieselben erfordern daher eine weitere Nachforschung". Möglicherweise haben wir in diesem Nerv einen Rest eines der ursprünglichen Parapodialnerven vor uns.

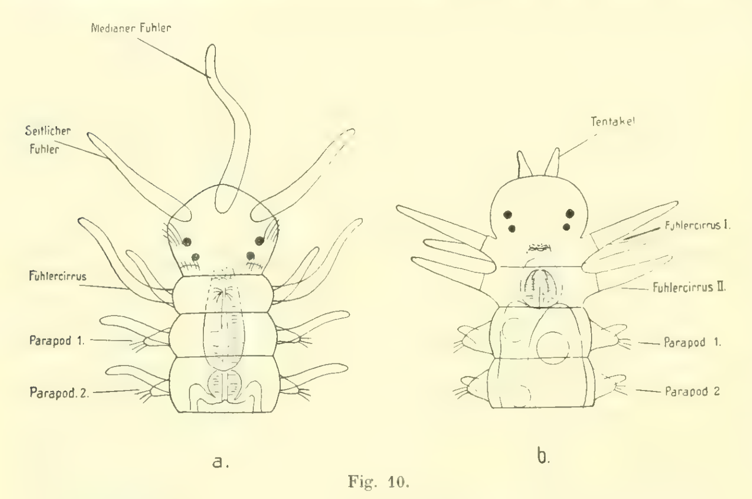


Fig. 10.

a) Vorderende einer Larve von *Eusyllis monilicornis* mit 7 borstentragenden Segmenten, n. Malaquin.

b) Vorderende einer Larve von *Nereis dumerilii* mit 7 borstentragenden Segmenten.

Wenn somit die segmentale Natur der Palpen vorläufig noch nicht sicher bewiesen werden kann, so scheint es mir nicht zweifelhaft zu sein, daß ebenso wie die II. Fühlercirren aus den Rücken- und Bauchcirren des Buccalsegmentes hervorgegangen sind, auch die I. Fühlercirren solchen Cirren eines ehemaligen selbständigen Segments entsprechen, dessen Bauchganglion jetzt teilweise mit dem Unterschlundganglion verschmolzen, teilweise dem Gehirn angegliedert ist. Für die Segmentnatur des die Palpen tragenden Abschnittes sehr junger Larven spricht die bis dorthin reichende geräumige Leibeshöhle und die Lage der Mundöffnung zwischen den Palpen.

Im Anschluß an diese Erörterungen möchte ich nun noch einen Vergleich zwischen den den L y c o r i d e n nahe verwandten S y l l i d e e n und ersteren in bezug auf die Verhältnisse des Vorderendes anstellen.

Der Kopfabschnitt der S y l l i d e e n trägt fünf Anhänge, nämlich ein Paar Palpen, ein Paar seitliche (bei manchen Geschlechtsformen [Polybostrichus] sogar zwei Paar) und einen medianen, aus zwei einzelnen verschmolzenen Fühler. Das nächste Segment ist meist mit zwei, seltener mit nur einem Paar Fühlercirren ausgestattet. Die nun folgenden Somiten sind normale Rumpfsegmente, welche im Gegensatz zu den vorhergehenden mit Parapodien versehen sind. Textfigur 10 zeigt die

Vorderenden einer jungen *Eusyllis* (a) mit 7 borstentragenden Segmenten nach M a l a q u i n und einer Larve von *Nereis dumerilii* (b) nebeneinander.

Ich möchte nun das Fühlercirrussegment der S y l l i d e e n dem II. Fühlercirrussegment der L y c o r i d e n homologisieren. Den unpaaren, aus paarigen Organen hervorgegangenen Fühler des Kopfes der S y l l i d e e n aber halte ich für homolog den I. Fühlercirren der L y c o r i d e n. Endlich würden dann die paarigen Fühler jener den paarigen Tentakeln dieser ebenso wie die Palpen der beiden Familien einander entsprechen. Bei der Polybostrichus-Form von *Myrianida* sind die dort auftretenden vorderen seitlichen Fühler als ein Paar zu dem Palpensegment gehörender Cirren anzusehen, während die äußeren Palpenglieder selbst das zu diesem wie zu jedem normalen Segment gehörende zweite Cirrenpaar darstellen, wie ich weiterhin noch näher ausführen werde.

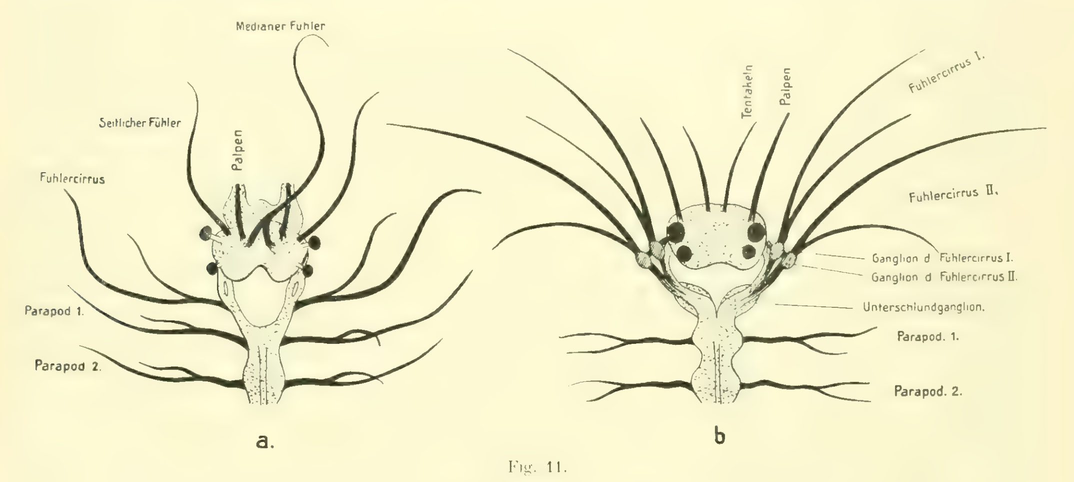


Fig. 11.

Nervensystem des Vorderendes, a) einer Syllidee *Eusyllis* n. Malaquin, b) einer jungen *Nereis dumerilii*.

M a l a q u i n (1893) beschäftigt sich in seiner S y l l i d e e n - Monographie ebenfalls mit der Kopffrage der Polychaeten und kommt zu dem wohl kaum haltbaren Resultat, der ganze Kopfabschnitt der Polychaeten mit allen seinen Anhängen repräsentiere ein einheitliches, einem Rumpfsegment homologes Gebilde, wie das schon V i g u i e r (1886) behauptet hatte. M a l a q u i n bekämpft dabei P r u v o t (1885), welcher in ähnlicher Weise wie ich es jetzt vor allem für die L y c o r i d e n klar zu stellen suche, bei den S y l l i d e e n mehrere ursprünglich selbständige Segmente im Kopfabschnitt vermutet. Und zwar nimmt P r u v o t 3 solcher Segmente im Kopfabschnitt an, nämlich ein die Palpen tragendes „segment stomato-gastrique", ein die seitlichen Fühler oder, wo zwei Paar solcher vorhanden sind, die vorderen von diesen tragendes „segment antennaire antérieur" und endlich ein den unpaaren (event. auch noch die hinteren seitlichen Fühler) tragendes „segment antennaire postérieur".

M a l a q u i n begründet seine Annahme von der Einheit des Kopfabschnittes in der Hauptsache damit, daß er eine vollständig durchgeführte Homologie zwischen den Kopfanhängen und den äußeren Teilen eines normalen Parapodiums nachzuweisen sucht. An einer Reihe von Beispielen

bemüht er sich zu zeigen, daß alle die einzelnen äußeren Vorsprünge eines Parapodiums in sensible, den Anhängen des Kopfes ähnliche Gebilde umgewandelt werden können. Es ist hier nicht der Ort, um näher auf die Beweiskraft der angezogenen Beispiele einzugehen, zumal bereits ein anderer Forscher, Gravier (1899), der zwar auch an die Einheit des Kopfabschnittes der Anneliden glaubt, doch den Satz Malaquins: „Le segment céphalique n'est pas fondamentalement différent d'un segment ordinaire" insofern bezweifelt, als er das „Prostomium" der Anneliden wegen seines Baues und seiner Ontogenie fundamental von den übrigen Somiten unterschieden sein läßt.

Nach den bei den Lycoriden vorliegenden Verhältnissen möchte ich nun nicht die Tentakeln als den übrigen Kopfanhängen homologe Gebilde ansehen. Ich halte sie vielmehr, wie ich schon aussprach, für direkt aus dem Gehirn und dem Ektoderm des Kopflappens hervorgegangene Organe, wie wir sie ja schon in einfachster Weise bei dem Archianneliden *Polygordius* ausgebildet sehen, und wie sie in den verschiedensten Annelidenfamilien wiederkehren. Will man den Sylliden überhaupt den Tentakeln der Lycoriden homologe Gebilde zusprechen, so müssen dies wohl die beiden seitlichen Fühler sein, denn diese entspringen dorsal am weitesten vorn aus dem Gehirn und werden bei der sich entwickelnden Syllideenlarve ebenso wie bei den knospenden Stolonen zuerst von allen Kopfanhängen sichtbar, wie durch Malaquins Arbeit sicher nachgewiesen ist. Dabei ist daran zu erinnern, daß auch bei der *Nereis*-Larve die Tentakeln zuerst erscheinen.

Während die Palpen bei Syllideen und Lycoriden ihrer Entstehung und Lage nach wohl ohne weiteres homologisiert werden dürfen, liegen die Verhältnisse nicht so einfach bei dem Vergleich des medianen Fühlers von *Syllis* mit den I. Fühlercirren von *Nereis*. Daß das unpaare Auftreten eines medianen Fühlers bei *Syllis* nur eine sekundäre Erscheinung ist, wird allgemein zugegeben, denn an seiner Basis zeigt dieses Gebilde durch das Auseinanderweichen seines Nerven in zwei seitliche Wurzeln, daß wir hier die Verschmelzung zweier ursprünglich getrennter Gebilde vor uns haben. Nachdem wir nun bei *Nereis* uns von der Tendenz überzeugt haben, die hinter dem Kopflappen liegenden Segmente mit diesem zu verschmelzen und deren Nervenzentrum dem Gehirn anzugliedern, was dort mit dem I. Fühlercirrussegment erst teilweise gelungen ist, können wir es wohl leichter verstehen, daß ähnliche Verschiebungen auch bei *Syllis* stattfanden, nur daß dort die Verschmelzung entsprechend der unzweifelhaft höheren Organisation des ganzen Tieres eine viel vollständigere geworden ist, indem das Nervenzentrum dieses Fühlersegments vielleicht völlig mit dem Gehirn vereinigt ist.

Ich muß hier noch auf einen Umstand aufmerksam machen, der darauf hindeuten könnte, daß vielleicht bei *Syllis* ähnliche Verhältnisse wie bei *Nereis* vorliegen. Die Schlundkommissuren der Syllideen zeigen nämlich eine Duplizität, die an den Bau dieser Nervenstränge bei *Nereis* erinnert (vergl. Textfig. 11a), und da ließe sich denken, daß auch hier bei den Syllideen die eine Hälfte jeder Schlundkommissur wie bei *Nereis* einen ursprünglichen Segmentalnerven von dem Bauchganglion des betreffenden Segmentes nach dem ehemaligen Parapodialganglion, dem jetzigen Cirrusganglion repräsentiert. Wie bei *Nereis* kann auch bei *Syllis* nur eine äußerst genaue Erforschung der in Betracht kommenden nervösen Teile eventuell eine sichere Lösung dieser Frage bringen.

Auch das auf den Kopfabschnitt folgende, seiner ontogenetischen Entstehung nach wohl leicht mit dem II. Fühlercirrussegment der Lycoriden zu vergleichende Segment der Syllideen zeigt deren schon weiter vorgeschrittene Entwicklung, denn an ihm treten in der Onto-

genie niemals mehr Parapodien oder Borsten auf, die wir doch in dem homologen *Nereis*-Segment noch ganz so wie in den folgenden Rumpfsegmenten trafen.

Nun wären nur noch die bei männlichen Geschlechtsformen der Syllideen auftretenden vorderen seitlichen Fühler die „antennes latérales antérieures" Malaquins unterzubringen. Wenn wir nur ihre Lage bei den erwachsenen Würmern kennen würden, so hätten wir die Wahl, ob wir sie dem von mir angenommenen Palpen- oder dem I. Fühlercirrensegment zurechnen sollten. Die Entstehung dieser Anhangsgebilde jedoch gibt nicht nur eine eindeutige Antwort auf diese Frage, sondern sie bildet wohl auch ein weiteres Argument zur Bestätigung meiner Annahmen. Malaquin hat die Entwicklung dieser Gebilde bei *Myrianida fasciata* Edw. beschrieben, und ich brauche hier nur seine diesbezüglichen Worte anzuführen, aus denen sich sogleich eine bestimmte Auffassung des vorderen seitlichen Fühlers gewinnen läßt: „Le 14e stolon, qui compte 16 segments sétigères, nous montre une modification interéssante dans la forme des appendices céphaliques. Tandis que l'appendice médian, dirigé en arrière, reste cylindrique en s'accroissant, les deux appendices latéraux antérieurs ont continué à s'élargier et à s'épaissir, présentant ainsi un volume bien plus considérable que le médian. Dans la tête du 14e stolon, ils présentent une échancrure interne qui ira s'accentuant de plus en plus; ce sont eux, en effet, qui doivent, en se développant, devenir les appendices bifurqués, si développés des mâles ou Polybostrichus (Pl. IX, fig. 6 et pl. I fig. 2). Comme nous le verrons dans la suite, on doit considérer ces appendices bifurqués comme le résultat de la soudure de deux appendices: l'antenne latérale et le palpe".

Wenn nun die Palpen einen Teil eines ursprünglichen Segments und je einen der dazu gehörigen Cirren repräsentieren, so entsprechen die vorderen seitlichen Fühler in der Hauptsache dem anderen jener Cirren. Welches Gebilde aus dem Rücken- und welches aus dem Bauchcirrus hervorgegangen ist, will ich hier nicht entscheiden. Es mag hier übrigens darauf hingewiesen werden, daß Viguier (1905) neuerdings die Mundöffnung der Vorfahren der heutigen Chaetopoden mindestens ebenso weit vorzieht wie ich es tue, wenn ich sie ursprünglich im Palpensegment gelegen sein lasse, denn jener Forscher nimmt eine ehemals direkt terminale Lage des Mundes an, auf welche schon früher auch Lankester geschlossen hatte.

Auch die Verhältnisse des Nervensystems, vor allem die Austrittsstellen der in die Kopfanhänge abgehenden Nerven stehen mit meiner in dem vorliegenden Versuch ausgesprochenen Annahme im Einklang, soweit sie überhaupt bekannt sind. Ebenso wie bei *Nereis* bedürfen die entsprechenden Teile des Nervensystems einer gründlichen Bearbeitung.

Das Vorderende der Bauchganglienkette liegt bei den Syllideen im ersten borstentragenden Segment, also an der gleichen Stelle, wie bei den Lycoriden (vergl. Textfig. 11a und b). Von den Schlundkommissuren zweigt sich jederseits ein Nerv ab, der sich dann gabelt und die beiden Fühlercirrennerven liefert, wie es bei *Nereis* der Fall ist, während die Kommissuren selbst mit einem dorsalen und einem ventralen Zweig in das Gehirn einmünden. Die Cerebralganglienmasse ist nach Malaquin in zwei große Zentren gegliedert, ein vorderes „centre stomatogastrique", von dem die Palpennerven und der untere Ast der Schlundkommissuren abgehen, und ein hinteres „centre antennaire", das selbst wieder in zwei Abschnitte geteilt sein kann, und von dem die Fühler des Kopfes innerviert werden, wie auch der obere Ast der Schlundkommissuren von ihm ausläuft. Bei den Syllideen mit deutlich geteiltem „centre antennaire" innerviert dessen vordere Partie die seitlichen Fühler und die vorderen Augen, während die hintere Partie den medianen Fühler, das Wimperorgan und die hinteren Augen mit ihren Nerven versieht. Abgesehen von dem von vorn

her ventral an die Gehirnganglienmasse herangeschobenen Palpenzentrum, dessen Bedeutung als ehemaliges Bauchganglion des Mundsegmentes durch eine Anzahl von ihm nach dem Anfangsdarm abgehender Nervenfasern befestigt wird, liegen die Ursprungsstellen der seitlichen Fühler am weitesten vorn von allen vom Gehirn entspringenden Nerven, worin ich einen der Gründe erblicke, sie den Tentakeln von *Nereis* zu homologisieren. Sicher entscheiden kann, wie gesagt, nur eine genaue Feststellung der Lage der zu den Nerven der einzelnen Kopfanhänge gehörenden Zentren.

Daß man bei den anderen mit mehreren Kopfanhängen versehenen Polychaetenfamilien, so vor allem bei den den Lycoriden wohl noch näher als die Syllideen stehenden Euniciden ebenfalls Vereinigung mehrerer Segmente zu dem Kopfabschnitt annehmen muß, geht aus meinen Ausführungen wohl als eine unmittelbare Folge hervor. Natürlich braucht es nicht immer die gleiche Anzahl von Segmenten zu sein, die zum Kopfabschnitt zusammengezogen werden. Es lag mir nur daran, zu zeigen, daß die bisher so ziemlich unwidersprochen gebliebene Ansicht Malaquins, daß der Kopfabschnitt der Anneliden ein einheitliches, den Rumpfsegmenten homologes Gebilde sei, nicht aufrecht erhalten werden kann, und daß ferner gerade die Palpen Teile eines ursprünglichen Segments mit Parapodien und Cirren repräsentieren.

Fassen wir das Resultat der vorhergehenden Erörterungen noch einmal kurz zusammen.

Bei den Lycoriden stellen die Palpen die Reste eines ehemaligen mit Parapodien versehenen Segmentes vor, in welchem sich ursprünglich die mehr oder weniger terminal gelegene Mundöffnung befand, das dorsal den das Oberschlundganglion enthaltenden, mit zwei Tentakeln ausgestatteten Kopflappen trug, und dessen Bauchganglion der Cerebralganglienmasse des Kopflappens im Laufe der phylogenetischen Entwicklung angegliedert wurde. Dabei ist es hier ganz gleichgültig, ob der Kopflappen als ein Teil dieses vordersten Segmentes angesehen wird, d. h. als ein Gebilde, das sich nur morphologisch von ihm abgegliedert hat, oder ob man ihn, wie es Woltereck (1904 und 1905) klarzustellen versucht, für ein dem ganzen Wurmrumpf gegenüberzustellendes besonderes Gebilde hält. Die I. Fühlercirren sind die Reste des auf das Palpensegment folgenden, ursprünglich ebenfalls mit Rudern ausgerüsteten Segments, dessen Bauchganglion bei dem allmählichen Zurückweichen der Mundöffnung teilweise mit dem des folgenden dritten Segments, teilweise mit dem Gehirn vereinigt wurde. Die II. Fühlercirren endlich sind die Reste der Parapodien des jetzigen Buccalsegmentes, welche noch jetzt bei der ontogenetischen Entwicklung zunächst in der normalen Form auftreten und erst beim Heranwachsen der jungen Würmer reduziert und umgebildet werden. Die definitive Mundöffnung liegt im ventralen Vorderrand des II. Fühlercirrussegments, dessen Bauchganglion dadurch in seine beiden seitlichen, nunmehr auf den Anfang der Schlundkommissuren geschobenen Hälften geteilt wird. Die Tendenz, die vorderen Segmente zu reduzieren und nach vorn zu ziehen, zeigt sich auch noch an den nächstfolgenden Segmenten, deren Parapodien sich gegenüber den normalen Rudern der Rumpfsegmente als zurückgebildet erweisen.

Zwischen den Vorderenden der Lycoriden und der Syllideen besteht eine völlige Homologie der einzelnen Anhänge, indem die seitlichen Fühler, die Palpen, der mediane Fühler, die Fühlercirren der Syllideen der Reihe nach entsprechen den Tentakeln, den Palpen, den I. und den II. Fühlercirren der Lycoriden, wobei die in gewissen Fällen bei Syllideen auftretenden sogenannten vorderen seitlichen Fühler als das zum Palpensegment ursprünglich gehörende zweite Paar von Cirren anzusehen sind, während die äußeren Glieder der Palpen das andere Paar dieser Cirren repräsentieren.

Wir können annehmen, daß diese Verschiebungen der einzelnen Teile des Vorderendes der Chaetopoden wohl phylogenetisch in der Weise entstanden sind, daß die sensiblen Anhänge, die Cirren der Parapodien der vordersten Segmente sich mehr und mehr nach vorn wandten, indem sie sich teils in den Dienst des Anfangsdarmes stellten, wo sie die Prüfung der aufzunehmenden Nahrung, wie die heutigen Palpen, — teils die Orientierung übernahmen, d. h. das Aufspüren einer Beute oder die rechtzeitige Warnung vor einer Gefahr, nach der sowohl bei den frei umherkriechenden als auch besonders bei den in Felsrissen, im Sande oder in selbstgebauten Röhren jeder Art lebenden Würmern wichtigsten Seite, der Front hin, wie die jetzigen Fühlercirren. Die letzteren usurpierten wohl größtenteils die Funktionen der eigentlichen Tentakeln, die wir bei vielen Lycoriden, z. B. bei unserer *Nereis dumerilii* gegenüber den langen Fühlercirren ziemlich zurückgedrängt sehen, und nahmen ebenso wie die Palpen eine ihrer neuen Tätigkeit entsprechendere Gestaltung an. Diese stark einseitige Ausnutzung ihrer sensiblen Anhänge hatte dann eine Rückbildung der übrigen Teile der ehemaligen vordersten Segmente zur Folge, die wohl noch dadurch beschleunigt wurde, daß die früher weit vorn liegende Mundöffnung von den immer mehr in der Front beschäftigten sensiblen Anhangsorganen mehr und mehr zurückgedrängt wurde, so daß sie bei den Lycoriden jetzt hinter den Fühlercirren zu finden ist.

Es zeigen sich also schon am Vorderende der Anneliden Veränderungen des ursprünglichen Bauplanes, die wir bei den Arthropoden, zunächst vor allem bei den Crustaceen in noch schärferem Grade ausgebildet wiederfinden.

C. Die Borstenformen der beiden Larven.

Über die Ausrüstung der Jugendformen von *Nereis dumerilii* mit Borsten ist bisher nur äußerst wenig berichtet worden, wie man denn überhaupt noch von keiner Lycoride das jugendliche Borstenkleid auch nur annähernd kennt. Und doch ist es interessant, einmal die Borstenformen und deren Anordnung durch die verschiedenen Altersstufen der jungen Würmer zu verfolgen.

Betrachten wir auch hier wieder zunächst die **nereidogenen Larven**. — Wie schon erwähnt wurde, treten bei dem Embryo gleich nach dem Erscheinen der Borstensäcke auch die ersten Borsten in diesen auf. In dem Augenblick nun, in welchem das Tier seine Eihülle verläßt, sind die Borsten keineswegs alle einander gleich und von einheitlichem Typus. Die Abbildungen Taf. II Fig. 5 a—n geben eine Anschauung von den bei einer solchen jungen Larve vorhandenen Borstenformen. Fig. 5 n stellt eine Acicula aus dem unteren Ast des 2. Ruders einer Larve mit (1 +) 2 borstentragenden Segmenten dar. Es sei gleich hier bemerkt, daß alle auf dieser Tafel abgebildeten einzelnen Borsten in gleicher Vergrößerung gezeichnet worden sind, und zwar unter Benutzung von Zeiß-Apochromat 4, Kompensationsokular 18 und Abbe'schem Zeichenapparat, Papier in Höhe des Mikroskopfußes. — Wir sehen sofort, daß wir zwei große Hauptgruppen von Borsten zu unterscheiden haben, nämlich einmal einfache, nadelförmige wie Fig. 5 m, sodann eine große Mannigfaltigkeit von zusammengesetzten, von denen in Fig. 5 a—l die charakteristischsten Vertreter zusammengestellt sind.

Einfache, nicht zusammengesetzte Borsten waren bisher bei der Gattung *Nereis* überhaupt noch nicht bekannt, was sich wegen ihrer Zartheit und vor allem wegen

ihrer im Verhältnis zu den zusammengesetzten Borsten geringen Zahl in den einzelnen Rudern leicht erklären läßt. Solche haarförmigen Borsten (setae capillares), wie man sie nach der von Grube (1851) in seinen „Familien der Anneliden" S. 16ff. gegebenen Einteilung nennen muß, fanden sich immer nur in dem 1. und 2. definitiven Rudersegment, niemals im Segment der II. Fühlercirren. In jedem der in Betracht kommenden Ruder traf ich meist nur je eine dieser Borsten, im höchsten Falle auch zwei an, und zwar befinden sie sich in dem Falle, daß nur je eine vorhanden ist, in dem zu dem unteren Ast des betreffenden Ruders gehörenden Borstenbündel; eine eventuelle zweite steht dann im Bündel des oberen Astes.

Eine derartige Haarborste, die in Fig. 5 m im richtigen Größenverhältnis zu den anderen Borsten und der Acicula n gezeichnet ist, mißt etwa 76 μ, ist meist ganz gerade, manchmal jedoch auch etwas gebogen, besitzt eine völlig glatte Oberfläche und einen etwa kreisrunden Querschnitt. Wie wir bald sehen werden, finden sich diese einfachen Haarborsten nur in den allerersten Wachstumsstadien der Tiere, bis bei diesen 5 oder 6 definitive Ruderpaare vorhanden sind. Aus dieser Tatsache möchte ich schließen, daß wir es hier mit einer sehr alten Bewaffnung zu tun haben, die vielleicht bei den Vorfahren der heutigen Lycoriden ebenso wie mancher anderer Polychaetenfamilien einst eine größere Rolle spielte, als sie es jetzt tut. Es kommen nämlich solche einfachen Borsten auch bei den Larven anderer Polychaeten vor, ohne etwas mit etwaigen einfachen Borsten der definitiven Bewaffnung zu tun zu haben. So fand sie Malaquin an den Embryonen von Syllideen. (Vergl. seine Taf. XIII Fig. 32, 33a 1893.) Gelegentlich seiner Beschreibung der Entwicklung von *Eusyllis monilicornis* Mgrn. erwähnt dieser Forscher solche Haarborsten, indem er schreibt: „Comme nous l'avons vu déjà, le parapode est d'abord indiqué par l'acicule, le cirre dorsal apparaît ensuite. La fig. 32 représente un parapode jeune, mais où le mamelon sétigère fait déjà saillie. L'acicule Ac. est pourvu de ses muscles moteurs. La soie qui se forme immédiament ensuite est une soie capillaire fine, a), dont la présence me paraît constante non seulement chez *Eusyllis*, mais chez un très grand nombre de Syllidiens. On voit, en outre, une soie composée, encore jeune, au milieu de la masse sétigène". Aus der Entwicklungsgeschichte anderer Polychaetenfamilien ist mir kein Fall bekannt, in welchem ebenfalls derartige rein embryonale Haarborsten auftreten. Es ließe sich aber denken, daß sie bei den nächsten Verwandten der Lycoriden wohl ebenso vorhanden sind, da sie ja sogar bei den doch etwas ferner stehenden Syllideen sich finden. Wahrscheinlich wurden sie zwischen den zahlreichen anderen Borsten wegen ihrer Feinheit und geringen Zahl wie bei *Nereis* bisher übersehen.

Betrachten wir die verschiedenen zusammengesetzten Borsten einer Larve mit (1+) 2 Ruderpaaren, so müssen wir zunächst konstatieren, daß sie alle ein und demselben der beiden bei solchen Borsten möglichen, von Claparède (1870 S. 42) aufgestellten Typen angehören, nämlich dem homogomphen. Innerhalb dieses Typus sind nun schon die beiden von den erwachsenen Nereiden bekannten Borstenformen zu erkennen, echte Grätenborsten (setae spinigerae) und echte Sichelborsten (setae falcigerae). Die Figuren 5a und h der Tafel II zeigen solche Grätenborsten, während g und l, vielleicht auch wohl noch c als echte Sichelborstenformen anzusehen sind. Fig. 5a stellt eine der längsten vorhandenen Grätenborsten dar; sie stammt aus dem oberen Ast des Segmentes (1+) und besitzt ein nur wenig gebogenes, in eine scharfe feine Spitze auslaufendes etwa 28 μ langes Anhangsglied. Der Anhang der Borste h ist etwas mehr nach seinem Rücken zu gekrümmt und nicht so scharfspitzig als der der Borste a; auch ist er etwas kürzer, denn

seine Länge beträgt nur gegen 22 μ. Die Sichelborsten Fig. 5g und l besitzen einen kleinen sichelförmigen Anhang von etwa 14 μ Länge, der bei Borste g etwas mehr nach dem Rücken zu gebogen ist als bei l. Das äußere Ende dieser Anhänge ist in einem schlanken, mit abgerundeter Spitze versehenen Haken bald mehr bald weniger nach der Schneidenseite gebogen. Der Borstenschaft, der bei den erwähnten Grätenborsten gerade zu sein pflegt, ist oft etwas gekrümmt, z. B. bei Borste g so, daß der Rücken des Anhanges auf der konkaven Seite des Bogens liegt.

Bei keiner dieser ersten Borsten ließ sich mit Sicherheit feststellen, ob der vordere Rand ihrer Anhänge glatt oder gezähnelt ist, oder ob neben der Schneide etwa feine Härchen stehen, wie es bei den größeren Borsten späterer Stadien oft der Fall ist. Es ist nicht ausgeschlossen, daß derartige Modifikationen bereits vorhanden sind, die dann aber wegen ihres überaus zarten Baues und der geringen Lichtbrechung nur äußerst schwer nachzuweisen wären.

Zwischen den beiden Extremen, echten Gräten- und echten Sichelborsten, existieren nun bei unseren eben ausgeschlüpften Larven eine Menge von anderen homogomphen Borsten, von denen man einzelne noch diesem, andere noch jenem von beiden Formen zurechnen könnte, wenn nicht noch weitere Borsten vorhanden wären, die man weder als Gräten- noch als Sichelborsten ansehen mag, weil deren Anhänge in ihrer Form direkt zwischen diesen beiden stehen. Kurzum, unsere Embryonen besitzen eine große Anzahl von Übergangsformen zwischen Gräten- und Sichelborsten. Da sind zunächst die Borsten e, f und i, deren 18—20 μ langen Anhänge ihrer Größe nach etwa die Mitte zwischen den Gräten und Sicheln einnehmen, während sie nach ihrer Form wohl noch zu den Grätenborsten gerechnet werden dürfen. Diese Anhangsglieder stellen kurze, mit ziemlich stumpfem Ende versehene grätenförmige Gebilde dar, die bald mehr gerade, wie e und i, bald mehr nach dem Rücken zu gekrümmt sind, wie f. Auch der Schaft derartiger Borsten kann entweder gerade oder gebogen sein. Betrachten wir nun eine Borste wie k, so sehen wir den Anhang sehr schwach S-förmig gekrümmt, indem sich das freie stumpfe Ende der Schneidenseite zuneigt. Da sich eine solche Krümmung bei den echten Grätenborsten erwachsener Würmer ebenfalls vorfindet, und da der Anhang der vorliegenden Borste mit seinen 24 μ Länge beinahe das Maß der längsten Gräten unserer Larve erreicht, so könnte man die Borste wohl als eine Grätenborste bezeichnen. Schwieriger ist es, die Borsten von der Form b oder d zu rubrizieren. Ihr 24 resp. 22 μ langer Anhang hat die Form einer stumpfen schlanken Gräte, deren äußeres Glied ähnlich wie bei den Sicheln zu einem kleinen kurzen Haken eingebogen ist. Der Schaft ist bei b gerade, bei d gekrümmt.

Vielleicht ist es nützlich, hier darauf aufmerksam zu machen, daß diese Borstenformen frisch getöteten Tieren entnommen und unter Wasser untersucht wurden, wobei besonders darauf achtgegeben wurde, daß die dargestellten Umrisse auch dem wirklichen Profil der Anhänge, gesehen von ihrer breiten Seite, entsprächen. Bei den durchsichtigen, so überaus zarten Objekten ist ja leicht die Gefahr vorhanden, daß man sie bereits in der gewünschten Lage glaubt, ehe sie es wirklich sind. Ich meine nun aber, ziemlich sicher zu sein, daß die gegebenen Abbildungen wirklich verschiedene Borstenformen darstellen und nicht etwa nur den Profilen einiger weniger Borstenarten in verschiedenen Lagen entsprechen.

Wir kommen nun zu der Verteilung dieser Borsten in den einzelnen Rudern. In jedem der drei Ruderpaare finden sich zwei Stützborsten von der vorher erwähnten Form Fig. 5n, die bereits stärker als die äußeren Borsten und gegen 64 μ lang sind. Von allen Borsten erscheinen sie zuerst

bei den Embryonen. Die äußeren Borsten sind bei den eben ausgeschlüpften Larven im oberen Ast jedes Ruders in einem Bündel angeordnet; aber auch in dem unteren Ast der einzelnen Ruder läßt sich noch keine Trennung in ein oberes und unteres Bündel vornehmen, wie dieses bei den erwachsenen und auch schon bei den nächsten Jugendstadien unserer Würmer der Fall ist. Von Haarborsten kommt nur je eine im Ruder 1 und 2 im unteren Ast vor, selten findet sich eine weitere solche Borste im oberen Ast dieser Ruder. Die Borstenformen der Figur 5 verteilen sich etwa folgendermaßen:

Ruder (1 +)	oberer	Ast	Form	a und b,
	unterer	,,	,,	b ,, c,
,, 1	oberer	,,	,,	a ,, d,
	unterer	,,	,,	b, e, f und g,
,, 2	oberer	,,	,,	a, d und h,
	unterer	,,	,,	g, i, k und l.

Die Anzahl der jeweilig vorhandenen Borsten ist keine konstante, da während der ganzen Jugendperiode unserer Würmer in den einzelnen Rudern ständig neue Borsten gebildet werden und alte ausfallen. Bereits in den eben verlassenen Eihüllen der außerhalb der Mutterröhre aufgezogenen Embryonen finden sich viele abgeworfene oder vielleicht bei den Bemühungen des Tieres, die Gallerte zu durchbrechen, ausgerissene Borsten. In 6 solchen leeren Eihüllen fand ich nur je ein bis zwei Haarborsten, dagegen zusammen 31 zusammengesetzte Borsten, woraus ohne weiteres hervorgeht, daß von vorn herein bei unseren Larven die Zahl der zusammengesetzten Borsten eine viel größere als die der einfachen ist. Durch das Vergleichen einer größeren Anzahl von Larven mit (1 +) 2 Rudern läßt sich eine gewisse mittlere Konstante der Borstenzahl in jedem Ruder aufstellen, von der die einzelnen Individuen nur wenig abweichen. Diese mittleren Zahlen sind für das Ruder (1 +) 5 im oberen, 6 im unteren Ast, für das Ruder 1 4 im oberen, 7 im unteren Ast, und für das Ruder 2 3 im oberen, 6 im unteren Ast. Eine Larve von (1 +) 2 Rudersegmenten besitzt also im ganzen etwa 62 zusammengesetzte Borsten, zu denen dann noch 4—6 einfache kommen, so daß die Gesamtborstenzahl eines solchen Tieres gegen 66—68 beträgt.

Das Verhältnis dieser Zahlen ändert sich nun auch mit dem Auftreten neuer Segmente zunächst nicht, nur daß bei den Larven mit (1 +) 3 Ruderpaaren im oberen Ast der Ruder 1 und 2 jetzt ziemlich konstant eine Haarborste zu stehen pflegt. Die in dem Ruder 3 anfangs noch wenig zahlreichen Borsten ähneln in ihrer Form den Borsten der übrigen Ruder des vorigen Stadiums, doch lassen sich ihre Anhänge bereits sicherer als Gräten oder Sicheln unterscheiden. Es pflegen zuerst etwa zwei homogomphe Grätenborsten im oberen und zwei homogomphe Sichelborsten im unteren Ast aufzutreten.

Gleich nach diesen oder beinahe gleichzeitig erscheint dann im unteren Ast ein neuer Typus, der bisher überhaupt noch nicht vertreten war, in Gestalt von einer deutlich heterogomphen Sichelborste. Ihr kleiner, schlanker, nur ca. 12 μ langer Anhang (s. Taf. II Fig. 6a) ähnelt dem der homogomphen Sichelborste Fig. 5 l. Der Schaft der Borste ist leicht gekrümmt.

Sobald im Ruderpaar 4 die Borsten erscheinen, die nach ihrer Form sich ähnlich verteilen, wie eben für das 3. Ruderpaar geschildert wurde, kommt im 3. Ruder zu der ersten eine zweite heterogomphe Sichelborste, und auch im unteren Ast des Ruders 2 tritt eine solche auf. Letztere ist bereits etwas größer und stärker als die anderen beiden heterogomphen Sichelborsten und läßt an ihrem

etwa 16 μ langen Anhang neben der Schneide sehr feine Härchen erkennen. In der inneren Zone ihres schwach gekrümmten Schaftes sieht man die von nun an bei allen neu entstehenden Borsten vorkommende bekannte Querstreifung (Fig. 6 b). Im oberen Ast des 1. Ruders der (1+) 4 ruderigen Larve pflegt die vorher vorhandene Haarborste auszufallen, ohne durch eine neue ersetzt zu werden. Dasselbe Schicksal trifft mit dem Auftreten eines 5. Ruderpaares die Haarborste an der entsprechenden Stelle des Ruders 2, so daß eine Larve mit (1+) 5 Ruderpaaren nur noch in den ventralen Ästen der Ruder 1 und 2 je eine solche besitzt. Während sich dann das 6. Ruderpaar entwickelt, fallen meist auch noch diese letzten Haarborsten aus, und von nun ab sind nur noch zusammengesetzte Borsten vorhanden.

Es würde zu weit führen, alle Einzelheiten in der Borstenanordnung der weiteren Stadien zu besprechen. Einen guten Überblick über diese Verhältnisse gibt die Tabelle auf Seite 52. Die senkrechten Kolonnen derselben, von oben nach unten gelesen, bedeuten die von vorn nach hinten aufeinanderfolgenden Ruder eines jungen Wurmes mit der in der obersten Reihe angegebenen Ruderzahl, also von (1+) 2 bis zu 14 Rudern. In den horizontalen Kolonnen stehen die einander entsprechenden Ruder mit der am linken Rande angegebenen Zahl (1+), 1, 2 usw. bis 14. Das rechteckige Feld auf dem Schnitt einer senkrechten mit einer horizontalen Kolonne bedeutet demnach das links angegebene Ruder eines Wurmes mit der oben verzeichneten Ruderzahl. Jedes dieser Felder selbst ist in eine obere und eine untere Reihe zerlegt, von denen die erste dem oberen, die zweite dem unteren Ast des betreffenden Ruders entspricht. Die kleinen Zahlen in jeder dieser Reihen geben die Anzahl der in dem Ruderast vorhandenen Borsten an, und zwar je nach ihrer Stellung auch die Art der Borsten. In jeder Reihe nämlich können die Zahlen an drei aufeinander folgenden Orten stehen, von denen der erste, linke, heterogomphe Sichel-, der mittlere homogomphe Sichel- und der rechte homogomphe Grätenborsten andeutet. Andere Borstenarten kommen bei den in der Tabelle stehenden Jugendformen nicht vor. In den Rudern (1+), 1 und 2 der jüngsten Larven wurde ein Unterschied zwischen den verschiedenen Borstenformen wegen der Unmöglichkeit einer genauen Rubrizierung nicht gemacht; die beiden dort verzeichneten kleinen Zahlen geben lediglich die Anzahl der zusammengesetzten Borsten im oberen resp. unteren Ast an. Die in den den Rudern 1 und 2 entsprechenden Feldern vorkommenden fetten **1** bedeuten je eine Haarborste, und die fettgedruckte Zahl in der linken oberen Ecke jedes Feldes gibt die Summe der Borsten des betreffenden Ruders an. Es ist noch zu bemerken, daß die Verteilung der Borsten im unteren Ast der Ruder auf ein oberes oder unteres Bündel aus praktischen Gründen in der Tabelle nicht berücksichtigt wurde.

Eine solche Trennung der Borsten des unteren Astes jedes einzelnen Ruders in ein oberes und ein unteres Bündel tritt schon frühzeitig ein. Die Larven mit (1+) 4 Ruderpaaren zeigen den Anfang dieser Erscheinung, die bei den Larven mit (1+) 5 borstentragenden Segmenten bereits deutlich ins Auge fällt und von nun an überall durchgeführt wird. Folgendes Schema zeigt die Anordnung der Borsten im 3. definitiven Ruder einer 9 Tage alten nereidogenen *Nereis dumerilii* mit 6 Rudern, und zwar in der natürlichen Reihenfolge von der Dorsal- zur Ventralseite:

Oberer Ast	. . . .	2 homogomphe Grätenborsten
Unterer Ast	oberes Bündel	1 ,, Grätenborste
		1 heterogomphe Sichelborste
		2 homogomphe Sichelborsten
	unteres ,,	1 ,, Sichelborste
		3 heterogomphe Sichelborsten

Betrachten wir die ersten Larvenstadien der Tabelle bis zu solchen mit (1 +) 6 borstentragenden Segmenten, so sehen wir, daß in den hinteren Rudern allmählich immer mehr heterogomphe Sichelborsten auftreten, während die homogomphen Grätenborsten im unteren Ast nur durch je eine vertreten werden. In dem provisorischen Rudersegment (1 +) wird die Anzahl der Borsten immer ge-

Anordnung und Art der Borsten im Ruder:	Anzahl der borstentragenden Ruder:												
	(1+) 2	(1+) 3	(1+) 4	(1+) 5	(1+) 6	7	8	9	10	11	12	13	14
(1+)	11 5 6	9 4 5	10 4 6	3 1 2	1 1								
1	12 4 7 1	13 4 1 7 1	13 5 7 1	14 5 8 1	9 2 1 4 2	10 2 2 4 2	10 2 4 3 1	8 1 3 3 1	7 4 2 1	8 4 2 2	8 4 2 2	9 5 2 2	10 5 2 3
2	10 3 6 1	11 3 1 6 1	10 2 1 6 1	11 3 7 1	11 3 1 5 2	10 2 4 3 1	10 1 5 3 1	8 1 3 3 1	8 1 4 2 1	7 4 2 1	7 4 2 1	9 4 3 2	10 5 3 2
3		5 2 1 2 —	7 2 2 2 1	9 3 3 2 1	10 2 4 3 1	11 3 4 3 1	11 3 4 3 1	11 3 4 3 1	13 4 5 3 1	12 3 5 3 1	12 3 5 3 1	13 4 5 3 1	13 4 5 3 1
4			4 1 1 2 —	7 2 2 2 1	10 3 4 2 1	11 3 4 3 1	10 3 4 3 —	11 3 4 3 1	13 4 5 3 1	13 4 5 3 1	13 4 5 3 1	13 4 5 3 1	13 4 5 3 1
5				6 1 2 2 1	8 2 3 2 1	9 3 3 2 1	10 3 4 3 —	10 3 4 3 —	13 4 5 3 1	13 4 5 3 1	13 4 5 3 1	13 4 5 3 1	13 4 5 3 1
6					6 1 2 2 1	7 2 2 2 1	8 3 2 3 —	10 3 3 3 1	12 4 4 3 1	12 4 4 3 1	13 4 5 3 1	13 4 5 3 1	13 4 5 3 1
7						6 1 2 3 —	6 1 2 3 —	9 3 3 2 1	11 3 4 3 1	11 3 4 3 1	11 3 4 3 1	12 3 5 3 1	12 3 5 3 1
8							3 1 2 —	7 2 2 2 1	11 1 2 4 3 1	11 1 2 4 3 1	11 1 2 4 3 1	12 1 2 5 3 1	12 1 2 5 3 1
9								4 1 1 2 —	9 1 2 3 2 1	9 1 2 3 2 1	11 1 2 4 3 1	11 1 2 4 3 1	11 1 2 4 3 1
10									7 2 2 2 1	7 2 2 2 1	11 1 2 4 3 1	11 1 2 4 3 1	11 1 2 4 3 1
11										3 1 1 1 —	8 2 3 2 1	11 1 2 4 3 1	11 1 2 4 3 1
12											4 1 1 2 —	10 1 2 4 2 1	10 1 2 4 2 1
13												6 1 2 2 1	8 1 2 2 2 1
14													3 1 2 —

Borstentabelle der nereidogenen Larven.

ringer, bis diese auf dem 6-Ruderstadium ganz schwinden. Nur äußerst selten trifft man bei Larven mit 7 definitiven Rudern noch Borsten im Buccalsegment an. Während sich die Borsten im unteren Ast von Ruder 1 etwa so verhalten, wie die entsprechenden der folgenden Ruder, nimmt ihre Zahl im oberen Ast mehr und mehr ab, indem so das definitive Stadium vorbereitet wird. Bekanntlich sind bei den erwachsenen Tieren die oberen Äste der Ruder 1 und 2 borstenlos.

Diese Borstenlosigkeit des oberen Astes von Ruder 1 und 2 wird oft schon auf dem Stadium mit 9, sicher aber während der Wachstumspause bei Tieren mit 10 Ruderpaaren erreicht. Die Larven von 7—10 Segmenten zeigen in allen Rudern eine ziemliche Übereinstimmung mit Ausnahme der eben erwähnten Verhältnisse im Ruder 1 und 2 und der noch nicht vollständig bewaffneten jeweilig

letzten Ruder. Im dorsalen Ast wird die Zahl von 4 homogomphen Grätenborsten erreicht, im unteren sind meist 4, manchmal auch schon 5 heterogomphe Sichel-, 3 homogomphe Sichelborsten und 1 homogomphe Grätenborste vorhanden. Natürlich ist die Größe der einzelnen Borstenformen mit dem Wachstum des ganzen Tieres fortgeschritten.

Anordnung und Art der Borsten im Ruder:	Anzahl der borstentragenden Ruder:												
	(1+) 2	(1+) 3	(1+) 4	(1+) 5	(1+) 6	7	8	9	10	11	12	13	14
(1+)	**12** 6 6	**11** 5 6	**8** 3 5	**3** 1 2									
1	**17** 7 9 1	**14** 6 7 1	**11** 4 3 1 3	**11** 4 3 1 3	**11** 3 3 2 3	**10** 2 3 3 2	**11** 2 4 3 2	**10** 1 4 3 2	**7** 4 2 1	**8** 4 2 2	**8** 4 2 2	**9** 5 2 2	**10** 5 2 3
2	**16** 7 8 1	**16** 7 8 1	**12** 4 3 2 3	**12** 4 3 2 3	**11** 3 3 2 3	**11** 3 3 3 2	**11** 2 4 3 2	**10** 1 4 3 2	**10** 1 4 3 2	**9** 4 3 2	**9** 4 3 2	**9** 4 3 2	**10** 5 3 2
3		**11** 4 2 1 4	**9** 3 2 1 3	**9** 3 3 2 1	**11** 3 3 3 2	**12** 3 4 3 2	**12** 3 4 3 2	**13** 3 5 3 2	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1
4			**7** 2 2 2 1	**8** 3 2 2 1	**9** 3 3 2 1	**12** 3 4 3 2	**11** 3 4 3 1	**11** 3 4 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1
5				**7** 2 2 — 3	**9** 3 2 1 3	**10** 3 3 2 2	**11** 3 4 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1
6					**5** 2 2 1 —	**8** 2 3 2 1	**9** 2 3 3 1	**11** 3 4 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1	**13** 4 5 3 1
7						**6** 1 3 2 —	**9** 1 2 3 2 1	**10** 1 2 4 2 1	**11** 1 2 4 3 1	**11** 3 4 3 1	**12** 4 4 3 1	**12** 3 5 3 1	**12** 3 5 3 1
8							**7** 1 3 2 1	**9** 1 2 3 2 1	**11** 1 2 4 3 1	**11** 1 2 4 3 1	**12** 1 3 4 3 1	**12** 1 2 5 3 1	**12** 1 2 5 3 1
9								**4** 1 2 1 —	**8** 1 1 3 2 1	**9** 1 2 3 2 1	**11** 1 2 4 3 1	**11** 1 2 4 3 1	**11** 1 2 4 3 1
10									**6** 2 2 2 —	**8** 1 2 2 2 1	**10** 1 2 3 3 1	**11** 1 2 4 3 1	**11** 1 2 4 3 1
11										**4** 1 2 1 —	**8** 2 3 2 1	**11** 1 2 4 3 1	**11** 1 2 4 3 1
12											**5** 1 2 2 —	**10** 1 2 4 2 1	**10** 1 2 4 2 1
13												**6** 2 2 1 1	**8** 1 2 2 2 1
14													**4** 2 2 —

Borstentabelle der planktogenen Larven.

Man könnte nun die Zeit, bis die Tiere ihr 6. Rudersegment fertig ausgebildet haben, die Embryonalperiode nennen, weil bis zu diesem Stadium die embryonalen Haarborsten und die Borsten des II. Fühlercirrussegmentes vorhanden sind. Wie wir früher sahen, entsteht um diese Zeit eine kleine Pause im Wachstum neuer Segmente; der Rüssel kann von nun an ausgestülpt werden und der After bricht durch. Somit rechtfertigt es sich wohl, mit dem Auftreten des 7. Ruders einen neuen Abschnitt in der Entwicklung von *Nereis dumerilii* beginnen zu lassen.

Dieser neue Abschnitt, den ich die eigentliche Larvalperiode nennen möchte, ist von keiner großen Dauer; sie reicht nur bis gegen das Ende der nicht selten ziemlich langen Wachs-

tumspause, welche die Tiere nach der Erlangung des 10. Rudersegmentes durchzumachen haben. Wie wir sahen, verlassen auf diesem Stadium unsere Tiere im Meer die Wohnröhre ihrer Mutter, der Darm bricht durch, und sie beginnen, nachdem sie sich zerstreut haben, das Leben der Erwachsenen. Wenn man sie nun auch, obwohl die inneren Organe jetzt bei ihnen die definitive Form angenommen haben, noch nicht erwachsen nennen kann, so sind sie doch von dieser Zeit ab typische junge Nereiden, die in der Hauptsache nur neue Segmente zu entwickeln und zu wachsen brauchen, um den Alten gleich zu kommen.

Gegen das Ende des Stadiums, auf welchem 10 Ruderpaare vorhanden sind, erscheinen neue Borstenformen. Vor allem tritt jetzt konstant vom 8. Borstensegment ab im oberen Ast je eine homogomphe Sichelborste auf an Stelle einer der bis dahin vorhandenen drei Grätenborsten. Diese Borste findet sich immer in der gleichen Gestalt auch in allen hinter dem 8. Ruderpaar folgenden Segmenten, soweit diese bereits ihre ganze Borstenbewaffnung ausgebildet haben. Tafel II Figur 7 c zeigt eine solche homogomphe Sichelborste aus dem oberen Ast des 9. Ruders einer nereidogenen *Nereis dumerilii* mit 11 borstentragenden Segmenten in der gleichen Vergrößerung wie die früher besprochenen Borsten. Der gekrümmte Schaft dieser Borste ist erheblich stärker als der der übrigen Borsten des gleichen Astes, die in derselben Figur unter a und b dargestellt sind. Der sichelförmige Anhang unterscheidet sich von den typischen Sicheln, wie sie unter i und k aus dem unteren Ast abgebildet sind, dadurch, daß sein umgebogenes äußeres Ende nicht stumpf abgerundet ist, sondern in eine Spitze ausläuft, die bis an die Schneide reicht, welche sie etwa in der Mitte des Anhanges berührt, so daß die ganze Sichel die Gestalt einer Öse erhält. Außerdem ist für diese Borstenform noch ein in der Richtung der Längsachse des Anhanges auf dessen äußerem Scheitel aufgesetzter abgerundeter Fortsatz charakteristisch. Die Abbildungen Fig. 7 a—c entsprechen den Borstenformen des oberen Astes, d—g denen des oberen Bündels und h—k denen des unteren Bündels des unteren Astes aus dem 9. Ruder der eben erwähnten *Nereis*. Die heterogomphen Borsten g und i sind nur je einmal vertreten in jedem der hinteren Ruder solcher jungen Würmer und zeichnen sich durch ihren gekrümmten besonders starken Schaft aus. Borste g ist die stärkste im ganzen Ruder; ihr Sichelanhang ähnelt dem der Borste c, indem er deren Ösenform nachahmt, doch fehlt der Scheitelfortsatz am Gipfel des Hakens.

Die Stellung der einzelnen Borsten in den Rudern ist eine ziemlich regelmäßige. Im oberen Ast pflegen die Grätenborsten ihren Rücken nach vorn, die homogomphe Sichelborste (Ösenborste) den Rücken nach hinten oder oben zu kehren. Im unteren Ast zeigt im oberen Bündel der Rücken der Grätenborste nach vorn, der der großen Sichel nach unten oder hinten, der der kleinen Sicheln nach vorn. Der Rücken der Sicheln des unteren Bündels endlich ist nach hinten oder unten gerichtet.

Schließlich sei hier noch etwas über die S t ü t z b o r s t e n mitgeteilt, die bei einem Individuum mit 10 fertigen und einem sich bildenden 11. Ruderpaar gemessen wurden. Obwohl die äußeren Borsten des II. Fühlercirrussegmentes längst verschwunden sind, bleiben die Aciculae von dessen ursprünglichen Parapodien unverändert an der Basis der Fühlercirren liegen; allerdings wachsen sie nicht mehr. Das gleiche geschieht mit den Stützborsten des dorsalen Astes von Ruder 1 und 2, die aber beträchtlich größer als jene geworden sind, da sie ihr Wachstum so lange fortsetzen, als ihr Ruderast noch äußere Borsten trägt. An dem besagten jungen Wurm betrug die Länge der Aciculae:

im Rudersegment	dorsal	ventral
(1 +)	40	40 μ
1	56	76 μ
2	88	96 μ
3	ca. 108	ca. 108 μ
6	„ 100	„ 100 μ
8	„ 96	„ 96 μ
9	„ 88	„ 88 μ
10	„ 60	„ 60 μ
11	„ 16	„ 16 μ

Gehen wir nun zu den Borsten der **planktogenen** Larven über. Das Borstenkleid der Nectochaeta ist ein wesentlich anderes als das eines nereidogenen Embryos mit (1 +) 2 Rudern. Die Borsten dieser schwimmenden Larve sind zahlreicher und länger als die der nereidogenen, aber auch einheitlicher in ihrer Form. Es sind typische homogomphe Grätenborsten. Auf Tafel II Figur 9 a u. b sind solche Borsten dargestellt. Ihre Gräten sind bedeutend länger als die längsten Grätenborstenanhänge der entsprechenden nereidogenen Larven, denn sie variieren etwa zwischen 30 und 44 μ Länge. Der Schaft ist meist mehr oder weniger stark gebogen und die einzelnen Borsten sind so angeordnet, daß bei dem Spreizen eines Parapodiums ihre Spitzen nach allen Seiten starren, wie es hier bereits dargelegt wurde. In den beiden Ästen des Ruders (1 +) stehen durchschnittlich je 6, im Ruder 1 oben 7, unten 9, im Ruder 2 oben 7, unten 8 solcher Borsten. Bemerkenswert ist nun, daß neben diesen zusammengesetzten Borsten auch hier wieder einfache, haarförmige vorkommen, wie bei den nereidogenen Larven. Allerdings fand ich diese immer nur in den unteren Ästen der Ruder 1 und 2 und stets in der Einzahl; desgleichen kommen sie nur noch in derselben Anordnung bei Larven mit (1 +) 3 Rudern vor, bei solchen mit (1 +) 4 Rudern traf ich sie nicht mehr. Die durchschnittliche Gesamtzahl der Borsten einer eben zum Boden gesunkenen planktogenen Larve beträgt ca. 110, also beinahe doppelt so viel als bei nereidogenen Larven.

Mit dem Auftreten des 3. Ruderpaares verschwinden die langen Grätenborsten allmählich, die demnach eine besondere Erwerbung der freischwimmenden Nectochaeta zu sein scheinen, und machen anderen Borsten Platz, die sich in nichts mehr von den entsprechenden der nereidogenen Larven unterscheiden.

Die Tabelle auf Seite 53 gibt in derselben Weise wie die der nereidogenen Larven eine Übersicht über Borsten-Anordnung und -Art bei planktogenen jungen Nereiden. Aus dieser Tabelle sehen wir, daß eine sichere Unterscheidung der Grätenborsten und Sichelborsten viel eher möglich ist als bei den nereidogenen Larven. Schon bei Larven mit (1 +) 4 Ruderpaaren sind diese Borstenformen in den Rudern 1—4 deutlich zu erkennen. Die Borsten des II. Fühlercirrussegmentes fallen ebenfalls viel früher aus als bei den nereidogenen Larven. Meist sind schon bei Larven mit (1 +) 5 Ruderpaaren keine mehr vorhanden, niemals sah ich sie noch bei Larven mit 6 Ruderpaaren.

Wie es überhaupt charakteristisch für die planktogenen Larven ist, daß ihre Entwicklung stetiger und regelmäßiger, durch keine Pausen unterbrochen abläuft, weil diese Tiere eben schon von der Zeit ihrer Ankunft auf dem Meeresgrunde an die Lebensweise der Erwachsenen führen müssen, so erreicht ihre Borstenbewaffnung auch stetiger und schneller die für die jungen Würmer mit 10 und mehr Rudersegmenten typische Anordnung und Beschaffenheit. Von dem Stadium mit 10 Ruder-

paaren an ist kein Unterschied in der Verteilung und Form der Borsten zwischen beiden Larven mehr zu bemerken. Dabei ähnelt aber die Bewaffnung der vorhergehenden Stadien der planktogenen Larve schon sehr diesem Zustand, während er von den nereidogenen gleichsam erst Schritt für Schritt erworben wird. So ist z. B. die homogomphe Sichelborste (Ösenborste) im oberen Ast bei den planktogenen Larven bereits auf dem 8-Ruderstadium, und zwar schon im 7. Ruder vorhanden. Sie bleibt in diesem Ruder aber nur bis zum 10-Ruderstadium, so daß die jungen Würmer beider Entwicklungsarten mit 11 Rudern auch hierin völlig übereinstimmen.

Nachdem wir nun so die Entwicklung der nereidogenen und der planktogenen Larven bis zu dem Stadium verfolgt haben, wo beide, trotz der anfänglich zwischen ihnen obwaltenden Unterschiede, die völlige Übereinstimmung in ihrem Bau erreichen, können wir uns zu dem nächsten Abschnitt wenden, der von dem weiteren Wachstum, der Geschlechtsreife, und den mit diesem Zustand verbundenen Veränderungen handeln soll.

II. Wachstum, Geschlechtsreife und Metamorphose.

A. Wachstum.

Obwohl der innere Bau der jungen Würmer mit 10 borstentragenden Segmenten im Prinzip wenigstens seine definitive Gestaltung bereits aufweist, so daß die einzelnen Organe, die alle schon in mehr oder weniger weit entwickelten Anlagen vorhanden sind, sich nur noch zu vergrößern und zu entfalten brauchen, so unterscheidet sich ihr Borstenkleid doch noch sehr von dem der erwachsenen Individuen. Es ist überhaupt kaum möglich, von einer definitiven Borstenbewaffnung bei *Nereis dumerilii* zu sprechen, da sich die Anordnung und auch die Formen der Borsten, abgesehen von deren Größenzunahme, ständig ändern. Allerdings bewahrt das Borstenkleid dieser Tiere während eines langdauernden mittleren Lebensabschnittes ein einigermaßen konstantes Aussehen, so daß das Vorkommen einzelner bestimmter Borstenformen so vor allem der homogomphen Sicheln in dem oberen Ast der weiter hinten gelegenen Ruder, sowohl von Claparède (1870) als auch von neueren Autoren mit Recht als eines der zur sicheren Bestimmung der Art wichtigen Merkmale angesehen wird. — Ehe wir uns daher mit dem eigentlichen Wachstum der *Nereis dumerilii* beschäftigen, sollen hier zunächst noch die weiteren Veränderungen am Borstenkleid besprochen werden.

Wie aus den Borstentabellen auf Seite 52 und 53 hervorgeht, besitzen die jungen Würmer mit 14 Ruderpaaren dreierlei verschiedene Borstenformen, nämlich homogomphe Gräten- und Sichelborsten und heterogomphe Sichelborsten. Während im oberen Ast vom 3. Ruder an erst 4, dann 3 homogomphe Grätenborsten stehen, zu denen vom 8. Ruder an je eine homogomphe Sichelborste tritt, herrschen im unteren Aste die Sichelborsten und unter diesen die heterogomphen vor. Das nachstehende Schema zeigt die Borstenanordnung in einigen Rudern einer nereidogenen *Nereis dumerilii* mit $15^1/_2$ Rudern:

			Ruder: 5	6	7	8
Oberer Ast		homogomphe Gräten	4	4	4	4
Unterer Ast	oberes Bündel	homogomphe Gräten	3	3	2	2
		heterogomphe Sicheln	2	2	2	2
	unteres Bündel	heterogomphe Sicheln	5	5	4	4

Ungefähr um die Zeit des Erscheinens des 15. Ruderpaares tritt im oberen Bündel des unteren Astes des vordersten Ruder eine bisher bei unseren Tieren noch nicht vorgekommene Borstenform auf, in Gestalt von je einer h e t e r o g o m p h e n G r ä t e n b o r s t e. Tafel II Figur 8 zeigt eine solche Borste aus dem 5. Ruder einer *Nereis dumerilii* mit 17 Rudern. Der Anhang stellt eine typische Gräte mit spitzem äußerem Ende vor, deren breite Fläche neben dem Rande der Schneide einen feinen Härchenbesatz aufweist, und deren Länge 28 μ beträgt. Der deutlich heterogomphe Schaft ist leicht gebogen. Mit dem weiteren Zunehmen der Ruderzahl erscheinen bald auch in den folgenden Segmenten derartige Borsten, zunächst ebenfalls nur in der Einzahl, so daß z. B. ein Wurm mit 22 Ruderpaaren in allen Rudern außer dem noch unfertigen 22. bereits je eine solche Borste aufweist.

Die Tabelle auf Seite 58 gibt diese Verhältnisse wieder; sie ist ebenso gedacht, wie die beiden vorigen Tabellen auf Seite 52 und 53, nur daß die dem oberen oder unteren Ast jedes einzelnen Ruders entsprechenden oberen und unteren Reihen der Felder jetzt an 4 Stellen Ziffern enthalten können, die nach ihrer Stellung von links nach rechts gelesen diese Bedeutung haben: heterogomphe Sichel-, heterogomphe Gräten-, homogomphe Sichel-, homogomphe Grätenborsten.

Verfolgt man die zweite Rubrik der unteren Reihen der einzelnen Felder in den senkrechten Kolonnen der Reihe nach von oben nach unten, so sieht man, wie sich diese heterogomphen Grätenborsten immer weiter nach hinten verbreiten, nachdem sie bei den Individuen mit 15 Ruderpaaren nur im Ruder 1—3 vorhanden waren. Bei Würmern, die mehr als 22 Rudersegmente besitzen, vermehrt sich dann auch die Zahl dieser Borsten in den einzelnen Parapodien, und zwar ist sie in den vorderen Rudern immer am größten und nimmt nach hinten allmählich ab.

Umgekehrt als diese heterogomphen Gräten verhalten sich die homogomphen Sicheln des unteren Astes. Wie die Tabelle zeigt, nimmt ihre Zahl in den einzelnen Rudern mit dem Heranwachsen der Tiere immer mehr ab. Während bei einem Tier mit 15 Ruderpaaren vom 2.—9. Ruder noch je 3, und vom 10.—13. noch je 2 solcher Borsten vorhanden sind, hat ein Wurm mit 17 Ruderpaaren fast in allen Rudern nur noch je 1 homogomphe Sichelborste im unteren Ast. Im 1. und 2. Ruder eines solchen Wurmes fehlen sie überhaupt schon ganz, und wie die nächsten senkrechten Kolonnen zeigen, beschränkt sich ihr immer spärlicheres Auftreten allmählich mehr und mehr auf die hinteren Segmente. Ein Wurm mit 22 Ruderpaaren besitzt höchstens noch ein paar vereinzelte im unteren Ast des 14.—17. Ruders.

Die homogomphe Sichelborste im oberen Ast, die seit dem 10-Ruderstadium bei allen Tieren vom 8. Ruder an in der Einzahl vorhanden war, bleibt zwar ein charakteristisches Artmerkmal, doch weicht auch sie mit dem Zunehmen der Segmentzahl immer mehr nach hinten zurück. Schon C l a p a r è d e (1870) erkannte dieses Verhalten, wie aus seinen Worten S. 46 hervorgeht: „Ces dernières (soies falcigères homogomphes) font constamment défaut dans la région antérieure du corps et se montrent, en général, seulement vers le 20me segment. A partir du segment variable où elles apparaissent, je les trouve dans tous les suivants au nombre d'une seule, rarement de deux par

pied. Plus l'individu considéré est de longue taille, plus le premier segment muni de soies falcigères homogomphes est situé en arrière". Unsere Tabelle zeigt das von vorn beginnende Schwinden dieser homogomphen Sichelborste, indem diese bei dem Tier mit 15 Ruderpaaren noch im 9. Ruder vorhanden ist, während sie sich bei dem Tier mit 22 Ruderpaaren erst vom 13. Ruder an vorfindet. Ein Wurm

Anordnung und Art der Borsten im Ruder:	Anzahl der borstentragenden Ruder:							
	15	16	17	18	19	20	21	22
1	**11** 5 1 2 3	**10** 5 1 2 2	**8** 5 1 — 2	**7** 4 1 — 2	**7** 5 1 — 1	**7** 4 1 — 2	**7** 4 1 — 2	**7** 4 1 — 2
2	**11** 5 1 3 2	**10** 5 1 2 2	**7** 4 1 — 2	**8** 5 1 — 2	**9** 6 1 — 2	**8** 5 1 — 2	**8** 5 1 — 2	**7** 4 1 — 2
3	**12** 2 5 1 3 1	**13** 2 5 1 3 2	**12** 3 5 1 1 2	**10** 2 5 1 — 2	**13** 4 6 1 — 2	**10** 2 5 1 — 2	**10** 2 5 1 — 2	**10** 2 5 1 — 2
4	**13** 3 5 — 3 2	**13** 3 5 1 2 2	**12** 4 4 1 1 2	**10** 3 4 1 — 2	**11** 4 5 1 — 1	**11** 3 5 1 — 2	**11** 3 5 1 — 2	**11** 3 5 1 — 2
5	**13** 3 5 — 3 2	**13** 3 5 1 2 2	**12** 3 5 1 1 2	**11** 3 5 1 — 2	**12** 4 5 1 — 2	**11** 3 5 1 — 2	**11** 3 5 1 — 2	**12** 3 6 1 — 2
6	**14** 4 5 — 3 2	**13** 4 5 — 2 2	**14** 4 5 1 2 2	**10** 2 5 1 — 2	**12** 4 5 1 — 2	**9** 2 5 1 — 1	**11** 3 5 1 — 2	**11** 3 5 1 — 2
7	**12** 3 4 — 3 2	**13** 4 5 — 2 2	**11** 3 5 — 1 2	**12** 4 5 1 — 2	**11** 3 5 1 — 2	**10** 3 4 1 — 2	**12** 4 5 1 — 2	**12** 4 5 1 — 2
8	**12** 3 4 — 3 2	**12** 3 5 — 2 2	**11** 3 4 1 1 2	**13** 4 5 1 1 2	**13** 4 5 1 — 3	**11** 4 4 1 — 2	**12** 4 5 1 — 2	**14** 5 5 2 — 2
9	**12** 1 2 4 — 3 2	**12** 1 2 5 — 2 2	**11** 1 2 5 — 1 2	**12** 1 2 5 1 1 2	**13** 4 5 1 1 2	**11** 3 5 1 — 2	**12** 4 5 1 — 2	**13** 5 5 1 — 2
10	**11** 1 2 4 — 2 2	**12** 1 2 5 — 2 2	**12** 1 3 5 — 1 2	**13** 1 3 5 1 1 2	**13** 1 3 5 1 — 3	**10** 3 4 1 — 2	**12** 4 4 1 — 3	**13** 4 5 1 — 3
11	**11** 1 2 4 — 2 2	**11** 1 2 5 — 1 2	**11** 1 2 5 — 1 2	**12** 1 2 5 — 2 2	**12** 1 3 4 1 1 2	**11** 1 3 4 1 — 2	**11** 4 4 1 — 2	**12** 4 5 1 — 2
12	**11** 1 2 4 — 2 2	**11** 1 2 5 — 1 2	**12** 1 3 5 — 1 2	**11** 1 2 4 — 2 2	**11** 1 3 3 1 1 2	**9** 1 2 3 1 1 1	**12** 1 2 6 1 — 2	**12** 3 6 1 — 2
13	**11** 1 2 4 — 2 2	**11** 1 2 4 — 2 2	**10** 1 2 4 — 1 2	**10** 1 2 4 — 1 2	**10** 1 3 3 1 — 2	**9** 1 2 4 — 1 1	**11** 1 2 5 1 — 2	**11** 1 2 5 1 — 2
14	**10** 1 2 4 — 1 2	**11** 1 2 4 — 2 2	**11** 1 2 4 — 1 3	**11** 1 2 4 — 2 2	**11** 1 3 4 — 1 2	**11** 1 2 5 1 1 1	**12** 1 2 5 1 1 2	**13** 1 3 6 1 1 1
15	**6** 1 2 — 1 2	**11** 1 2 4 — 2 2	**10** 1 2 4 — 1 2	**11** 1 2 4 — 2 2	**10** 1 3 4 — 1 1	**10** 1 2 4 1 1 1	**11** 1 2 4 1 1 2	**12** 1 3 5 1 1 1
16		**7** 2 2 — 1 2	**10** 1 2 4 — 1 2	**10** 1 2 4 — 1 2	**9** 1 2 3 — 1 2	**11** 1 2 4 1 1 2	**11** 1 2 4 1 1 2	**12** 1 2 5 1 1 2
17			**6** 1 2 — 2 1	**7** 2 2 — 1 2	**7** 1 2 2 — 1 1	**11** 1 2 4 1 1 2	**11** 1 2 4 1 1 2	**13** 1 3 5 1 1 2
18				4 1 1 — 1 1	**7** 2 2 — 1 2	**8** 1 2 3 — 1 1	**10** 1 2 4 1 1 1	**12** 1 3 5 1 — 2
19					**2** — — — 2	**7** 1 1 3 — 1 1	**9** 1 2 3 1 1 1	**10** 1 2 4 1 — 2
20						**6** 1 2 — 1 2	**7** 1 1 3 — 1 1	**10** 1 2 4 1 — 2
21							**5** 1 2 — 1 1	**8** 1 1 3 1 — 2
22								**5** 1 2 — — 2

mit 31 borstentragenden Segmenten besaß solche Borsten vom 20. Ruder an, einer mit 41 Ruderpaaren führte sie im oberen Ast der Ruder 28—40, ein in Umwandlung begriffenes Weibchen mit 63 Rudern an der gleichen Stelle der Ruder 44—60. Diese homogomphen Sichelborsten können aber auch schon verhältnismäßig früh beinahe ganz schwinden, wie ich mehrfach beobachtete. So waren sie bei einer *Nereis dumerilii* mit 38 Ruderpaaren nur noch im 36. und 37. Ruder rechts und im 34. Ruder links vorhanden. Ein sich umwandelndes Männchen mit 65 Ruderpaaren, das aber noch nirgends die für die heteronereide Form charakteristischen Messerborsten trug, besaß die in Rede stehenden Borsten nur noch im 48. und 61. Ruder, sonst nirgends.

Weiter ersehen wir aus der Tabelle, daß im oberen Ast die Zahl der homogomphen Gräten- und im unteren die der heterogomphen Sichelborsten mehr und mehr zunimmt, woraus sich auch eine allmähliche Steigerung der Gesamtzahl der Borsten in den einzelnen Segmenten erklärt. Dagegen lassen die homogomphen Grätenborsten im unteren Aste zunächst keine Vermehrung erkennen, und auch bei Tieren, die wesentlich größer sind, als die in der Tabelle verzeichneten, sind selten mehr als je 4 solcher Borsten vorhanden.

Der allmählichen Zunahme der Borstenzahl entspricht auch ein Größerwerden der einzelnen Borsten selbst. Am besten zeigen das die Figuren 10 a—m der Tafel II, welche Borstenformen aus verschiedenen Rudern einer *Nereis dumerilii* mit 37 borstentragenden Segmenten darstellen, und die alle in der gleichen Vergrößerung wie die übrigen Borsten der Tafel gezeichnet sind. a und b sind homogomphe Gräten aus dem oberen Ast des 14. Ruders eines solchen Wurmes. Die äußerst lange, sehr spitze Gräte mißt 216 resp. 116 μ. Abbildung c—k sind die im unteren Ast des 5. Ruders vorkommenden Borstenformen, von denen die homogomphen Gräten c und d wesentlich kürzer sind als die des oberen Astes. Die heterogomphe Sichelborste e stellt einen Vertreter dieses Typus dar, wie er im oberen Bündel des unteren Astes vorzukommen pflegt. Der sanft gebogene Schaft ist bedeutend stärker als bei den heterogomphen Sichelborsten des unteren Bündels g—k. Heterogomphe Grätenborsten von der Gestalt der Abbildung f kommen bei Würmern dieser Größe im oberen Bündel des unteren Astes der vorderen Ruder zu mehreren vor, im unteren Bündel der hinteren Ruder dagegen meist nur noch in der Einzahl.

Fig. 10 l ist eine heterogomphe Sichelborste aus dem oberen Bündel des unteren Astes, wo sie ja in der Einzahl als stärkste aller überhaupt vorhandenen Borsten zu stehen pflegt. Ihr Anhang ist ösenförmig umgebogen, der Kopf des Schaftes besonders kräftig und dick. Diese Borste entspricht der in Fig. 7 g dargestellten eines viel jüngeren Stadiums. Figur 10 m endlich stellt die homogomphe Sichelborste (Ösenborste) aus dem oberen Ast des 33. Ruders vor und entspricht der Abbildung c der Fig. 7.

Als charakteristische Borstenanordnung für *Nereis dumerilii* gibt Claparède (1870) folgendes an: „La formule de distribution des soies à partir du premier segment porteur de soies falcigères homogomphes est donc la suivante:

Rame dorsale	. . . .	arêtes homogomphes serpe homogomphe
Rame ventrale	faisceau supérieur	arêtes homogomphes serpes hétérogomphes
	faisceau inférieur	arêtes hétérogomphes serpes hétérogomphes

Dans la région antérieure du corps, la distribution des soies est la même, avec cette seule différence que le faisceau de la rame dorsale est formé uniquement par des soies en arêtes homogomphes". — Wenn wir nun auch große Verschiedenheiten im Auftreten der einzelnen Borstenformen konstatieren konnten, so sehen wir doch, daß Claparède mit seiner Formel den Kern der Sache getroffen hat. Allerdings macht er im oberen Bündel des unteren Astes keinen Unterschied zwischen heterogomphen Grätenborsten und heterogomphen Sichelborsten, während ein solcher deutlich vorhanden ist.

Borstenanordnung einer *Nereis dumerilii* mit 47 Rudersegmenten:

		Borsten	Ruder																												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	19	25	26	31	32	33	34	37	38	41	43	44	45	46
Oberer Ast		homogomphe Grät.	—		3	5	5	6	7	8	8	9	10	10	11	11	11	13	11	9	8	7	6	5	4	3	3	2	2	1	1
		homogomphe Sich.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—
Unterer Ast	oberes Bündel	homogomphe Grät.	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2
		heterogomphe Grät.	2	2	4	3	3	2	2	1	1	1	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		heterogomphe Sich.	—	—	—	—	1	1	1	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	·	—		—
	unteres Bündel	heterogomphe Grät.	7	8	9	8	—	—	-	—	—		-	—	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	—	—	·	—	—
		heterogomphe Sich.	—	—	—	—	9	9	9	9	8	8	7	7	6	6	6	6	7	6	4	4	3	4	4	3	3	3	2	2	1

Borstenanordnung eines in Umwandlung begriffenen ♂ von *Nereis dumerilii* mit 65 Rudersegmenten:

		Borsten	Ruder																												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	14	15	16	17	18	20	25	30	35	39	45	48	50	55	59	61	62	63	64
Oberer Ast		homogomphe Grät.	—	—	7	9	9	10	10	10	10	10	9	9	8	7	6	5	7	4	5	5	4	5	5	3	4	3	3	3	2
		homogomphe Sich.	—	—			—	—		—	—	—	—		—	—	—	·	—	—	—	—	—	1		—	—	1	—	—	—
Unterer Ast	oberes Bündel	homogomphe Grät.	4	4	4	4	3	3	5	4	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	3	4	3
		heterogomphe Grät.	2	2	3	4	4	—	—	—	—		-	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—
		heterogomphe Sich.	—	—	—	—	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—
	unteres Bündel	heterogomphe Grät.	10	11	13	13	7	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—
		heterogomphe Sich.		—			6	11	11	11	10	9	9	9	6	5	5	5	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2	2	1	1

Um die gegebene Übersicht über das Borstenkleid zu vervollständigen, sei in obenstehenden Tabellen noch die Zahl und Anordnung der Borsten in den Rudern einer unreifen *Nereis dumerilii* mit 47 Rudersegmenten und eines Männchens dieser Art mit 65 Ruderpaaren, das bereits in Umwandlung in die heteronereide Form begriffen war, mitgeteilt.

Nachdem im oberen und unteren Ast des Ruders 1 und 2 die äußeren Borsten ausgefallen sind, bleiben die bis dahin, wie wir sahen, in gleicher Weise wie die Stützborsten des unteren Astes dieser Ruder entwickelten Aciculae auf der Größenstufe, auf welcher sie sich gerade befinden, stehen und wachsen nicht weiter. Aber sie verändern sich auch nicht, werden nicht etwa resorbiert, sondern lassen sich in ihrer embryonalen Größe auch noch bei erwachsenen Würmern leicht erkennen, zumal ihre äußeren Enden sich wie die der übrigen Stützborsten dunkelbraun färben. Ebenso wie diese Aciculae

verhalten sich die des Ruders (1+), die ich noch bei einem geschlechtsreifen heteronereiden Wurm nachweisen konnte. Allerdings bleiben sie ständig hellgelb und durchsichtig, weswegen sie bei ihrer Kleinheit wohl bisher übersehen wurden.

Es sprechen alle Anzeichen dafür, daß die Stützborsten im allgemeinen nicht wie die übrigen Borsten ständig durch neue ersetzt werden, sondern daß sie durch einfache Verlängerung von ihrem hinteren Ende her, wo sich ja die ihre Substanz ausscheidende Borstenbildungszelle befindet, in ihrer Größe mit dem Wachstum des betreffenden Ruders gleichen Schritt halten. Entsprechend der Vergrößerung des Ruders nimmt wohl auch die sezernierende Fläche jener Zelle zu, denn die Stützborsten sind ja konisch gebaut, welche Tatsache sich nur durch ein allmähliches Wachstum der Bildungszelle erklären läßt, da diese allein es ist, die die gesamte Substanz der Stützborste liefert, wie das durch die Untersuchungen Schepotieffs (1904) an *Nereis cultrifera* ganz sicher festgestellt ist. Um mich davon zu überzeugen, daß an den bereits gebildeten Teilen einer Acicula kein weiteres Dickenwachstum stattfindet, zeichnete ich die Stützborste des unteren Astes im 4. Ruder links bei einer kleinen *Nereis dumerilii* mit 5 Ruderpaaren mit Hilfe des Zeichenapparates möglichst genau. Die Borste war etwa 80 μ lang. Nach 8 Tagen wiederholte ich dieses Verfahren und fand, daß sich der vordere Teil der inzwischen 112 μ lang gewordenen Borste noch genau mit meiner Zeichnung des jüngeren Stadiums deckte, während ihr hinteres basales Ende entsprechend ihrer konischen Form bereits viel dicker war, als das Ende der gezeichneten Borste.

Mehrfach beobachtete ich die erste Anlage der Borsten in den sich entwickelnden Segmenten an den Hinterenden. So fand ich bei einem Wurm, dessen 16. Rudersegment gerade im Entstehen begriffen war, in diesem 16. Ruder die Aciculae bereits vor, und zwar war die ventrale länger und stärker als die dorsale. Neben ersterer lagen, noch im Ruder, nach vorn zu der Kopf einer homogomphen Grätenborste, unter ihr aber, ebenfalls noch nicht aus dem Ruderast herausgetreten, eine heterogomphe Sichelborste. Im 15. Ruder waren außer den Stützborsten vorhanden: eine homogomphe Grätenborste des oberen Astes, die auch schon aus dem Ruder hervorragte, ferner im Innern des Ruders eine homogomphe Grätenborste und die homogomphe Sichelborste des oberen Astes.

Soviel ich durch Vergleichen zahlreicher solcher jungen Segmente ersehen konnte, legen sich die Borsten in folgender Reihenfolge an: Stützborsten, zuerst ventrale, dann dorsale, äußere Borsten, zuerst homogomphe Grätenborsten, dann heterogomphe Sichelborsten, danach die übrigen. Dabei ist oft schon der Kopf einer der äußeren Borsten im Innern des Ruders sichtbar, ehe noch die dorsale Acicula erscheint.

Der feinere Bau der Annelidenborsten, unter anderen auch der von *Nereis* ist von Schepotieff (1903 und 1904) untersucht worden. Holmgren (1903) wendete sich gegen die Ansichten des eben genannten Autors, wurde aber durch Bütschli (1904) widerlegt.

Die eigentliche Bildung einer einzelnen Borste wurde bisher noch nie beobachtet, und es ist anzunehmen, daß der ganze Anhang und das Kopfstück des Schaftes innerhalb einer sehr kurzen Spanne Zeit fertig gestellt werden. Es macht den Eindruck, als werde dieser ganze so kompliziert gebaute Körper auf einmal durch das Ausfüllen einer schon vorher vorhandenen Form mit der Borstensubstanz gewissermaßen gegossen, so plötzlich liegen die neuen Borsten in den Rudern fertig da. Die spätere Verlängerung des zylindrischen Schaftes mag dann allmählich durch einfache Ausscheidung der Borstensubstanz auf einer seinem Querschnitt entsprechenden Fläche der Bildungszelle von statten gehen, wobei aber die Herstellung der reifenartigen Wandverdickungen des innen hohlen

Schaftes wieder eine Komplikation des Vorganges bedeutet. Wie schon bemerkt wurde, muß sich bei dem Wachstum der Stützborsten notwendigerweise die sezernierende Fläche der Bildungszelle und somit diese selbst vergrößern.

Jedenfalls ist es mir bei dem Durchsehen so vieler Hunderte von Borsten kleiner und großer Würmer aufgefallen, daß niemals eine Anomalie in der Form der Borsten vorhanden war. Wohl variieren die einzelnen Exemplare ein und derselben Borstenart in der Größe, wohl gibt es zwischen Gräten und Sicheln alle Übergänge, wie wir sahen, die auf eine allmähliche Umbildung jener Form, in welche die Borstensubstanz gegossen wird, deuten. Aber nie kommen krasse Mißbildungen vor, die doch sonst eigentlich bei keinem normalerweise regelmäßig gebauten Gebilde organischer Natur zu fehlen pflegen. Niemals z. B. sah ich Übergänge zwischen homogomphen und heterogomphen Schaftenden, nie war an dieser Stelle, wie man es vermuten könnte, eine Verklumpung oder auch nur ungewöhnliche Verbindung zwischen Schaft und Anhang vorhanden. — Auch aus der Literatur der Chaetopoden ist mir kein Fall von irgend welcher Anomalie im Bau der Borsten selbst bekannt.

Etwas ganz anderes ist es, wenn wir die Anordnung der Borsten in den einzelnen Rudern verfolgen. Da treten häufig Unregelmäßigkeiten auf. Ich will nur ein paar von mir bei ganz jungen Tieren beobachtete Fälle erwähnen. Ein 24 Tage altes Individuum meiner nereidogenen Zucht No. 2 mit 5 Ruderpaaren besaß links im 2., 3. und 5. Ruder nur die beiden Aciculae und keinerlei äußere Borsten in diesen Rudern, während die Bewaffnung der rechten Seite normal war. Dieser krankhafte Zustand hielt jedoch nicht lange an, denn bereits nach 8 Tagen, am 32. Tage nach der Befruchtung, waren in den betreffenden Rudern wieder die entsprechenden äußeren Borsten vorhanden. Eine nereidogene *Nereis dumerilii* mit (1 +) 2 Rudern besaß noch am 6. Tage keinerlei Borsten außer einer schwachen Acicula im Ruder 1 der einen Seite, die erst an diesem Tage entstanden war. Das Tier ging bald darauf ein. Endlich fehlten in dem 6. Ruder links eines nereidogenen Wurmes mit 7 Rudern die Borsten und Aciculae, während sie rechts und im 7. Ruderpaar vorhanden waren. Dabei wich das anomale Ruder in Bau und Größe in keiner Weise von der Regel ab. — Von den in der Literatur erwähnten Borstenanomalien sei hier eine Bemerkung von Ehlers (1868) angegeben, die er in seiner allgemeinen Einleitung über den Bau der Lycoriden macht: „In jedem Ruderaste liegt eine Stütznadel; nur in seltenen Ausnahmefällen habe ich zwei gefunden, und bin der Meinung, daß es sich dann immer um die Ersetzung einer alten auszustoßenden durch eine neugebildete handelte". (S. 444.) Hiermit spielt Ehlers wohl auf einen Fall an, den er nachher (S. 541) gelegentlich der Beschreibung eines sich umwandelnden Weibchens von *Nereis dumerilii* erwähnt: „vielleicht ist es nur Zufall, daß ich gerade hier in dem oberen Aste eines Ruders statt einer drei eng aneinanderliegende Stütznadeln fand". Willey (1904) bildet das 74. Ruder der Lycoride *Neanthes latipalpa* Kbg. mit 2 Stützborsten im unteren und einer im oberen Ast ab, ohne jedoch diesen Fall im Text zu erwähnen.

Ich glaube nicht, daß die einmal vorhandenen Stützborsten bei *Nereis* normalerweise jemals gewechselt werden. Das Vorkommen solcher Mehrfachbildungen läßt sich vielleicht durch den Vergleich mit ähnlichen Erscheinungen bei der Ontogenese oder bei der Regeneration der Organismen unserem Verständnis näher bringen.

Endlich können auch vielfach die einzelnen Borstenarten vicariierend für einander eintreten. So fand ich, um nur ein Beispiel anzuführen,

oft mitten zwischen normalen Rudern solche, die im oberen Bündel des unteren Astes statt der homogomphen und heterogomphen Grätenborsten nur homogomphe führten, doch in solcher Anzahl, daß die Summe der Borsten dieses Bündels die normale blieb. Es waren also die fehlenden heterogomphen Borsten durch die entsprechende Anzahl homogompher ersetzt.

Wir sehen somit, daß Borsten sowohl ganz fehlen als auch in einer die normale Zahl überschreitenden Menge auftreten können, wie endlich die verschiedenen Borstenformen gelegentlich einander vertreten. Niemals dagegen kommen wirkliche Mißbildungen einzelner Borsten vor. In letzterem Umstand haben wir eine vor allem bei einem Organismus äußerst merkwürdige und seltene Konstanz der Bedingungen zu erblicken, unter denen Form gebildet wird. Obwohl der Bau einer zusammengesetzten *Nereis*-Borste äußerst kompliziert erscheint, wenn man ihn im Hinblick auf die Möglichkeit seiner Entstehung betrachtet, so möchte ich doch annehmen, daß der Mechanismus, welcher die endgültige Form der Borste herstellt, ein äußerst einfacher, gewissermaßen elementarer ist, denn sonst wäre ein solches Gleichmaß in den erzielten Produkten nicht zu verstehen.

Wir hatten im I. Abschnitt dieser Arbeit die jungen nereidogenen und planktogenen Würmer bis zu dem Stadium verfolgt, wo sie in ihrem Bau einander gleich geworden waren. Wir wollen uns nun mit dem weiteren Wachstum der Tiere beschäftigen. Die Figuren 1—3 der Tafel I stellen bei gleicher Vergrößerung (10facher) drei verschiedene Altersstufen von *Nereis dumerilii* nach dem Leben bei auffallendem Licht auf dunklem Untergrund dar. Fig. 1 ist ein junger Wurm mit 11 Ruderpaaren; sein Körper erscheint noch plump und relativ unbehilflich. Die Fühlercirren sind zwar schon lang, aber noch nicht so elegant geschwungen, wie bei größeren Tieren. Auf dem Rücken sieht man das grünliche Blut des Dorsalgefäßes durchschimmern, und wenige rote und gelbe Chromatophoren des Peritoneums.

Diese Pigmentzellen, deren allmähliches Erscheinen bei den Larven bereits besprochen wurde, sind bei den Tieren mit etwa 16 Ruderpaaren vorn auch in den Basalgliedern der Fühlercirren wie in den die Rüsselhöhle umgebenden Cölomwandungen sichtbar. In den ersten Segmenten sind die roten jederseits des Dorsalgefäßes in mehreren Längsreihen angeordnet, während die gelben paarweise das Gefäß begleiten. Nach hinten erstrecken sich beide Arten auf der Rückenfläche mehr und mehr vereinzelt bereits bis nahe an das Hinterende. Nur die letzten, noch nicht vollständig entwickelten Segmente sind noch frei von ihnen. Taf. IV Fig. 18 ist der optische Schnitt durch das Vorderende einer *Nereis dumerilii* mit 30 borstentragenden Segmenten in Höhe der Chromatophorenschicht. Man sieht in dem durch das Deckglas etwas gequetschten Tiere die genaue Lage und Zahl der vorhandenen Pigmentzellen, unter denen die großen gelben im Kopflappen besonders auffallen. — Mit dem weiteren Zunehmen der Segmentzahl verlängern sich die Längsreihen der roten Chromatophoren und gelangen allmählich bis in die am weitesten hinten gelegene Region des Rumpfes, während vorn immer mehr solcher Zellen auftreten, deren Zahl schließlich die Regelmäßigkeit der Anordnung verhindert, so daß die Rückenfläche der ersten Segmente ganz rot besprenkelt aussieht. Die gelben Pigmentzellen vermehren sich ebenfalls und erscheinen bald auch in den seitlichen Partien der Rückenfläche. Fig. 2 der Tafel I stellt einen Wurm mit 44 Ruderpaaren dar, der etwa die beschriebene Pigmentverteilung zeigt.

Allmählich wird nun das Pigment der Haut dichter und dunkler, so daß es vor allem in der vorderen Hälfte des Körpers, wo auch die Längsmuskulatur am stärksten und daher undurchsichtiger ist, die Chromatophoren des Pigments mehr und mehr verdeckt. Claparède hat diesen Vorgang wie überhaupt die näheren Verhältnisse der Pigmentierung bereits ausführlich beschrieben (1868, S. 158, 159 und 1870 S. 50—53. Taf. V Fig. 1—4), so daß ich nicht mehr näher darauf einzugehen brauche. Oft erscheinen die Würmer mittlerer Größe infolge dieses Vorwaltens des Hautpigments mehr bräunlich als rot.

Fig. 3 der Taf. I ist eine *Nereis dumerilii* mit 80 borstentragenden Segmenten, bei der wir vorn das übrigens bei so großen Individuen im Leben mehr karminrote als braune Hautpigment (Claparède nennt es „pigment d'un brun rougeâtre") in queren feinen Streifen angeordnet sehen, während weiter hinten zuerst die bei auffallendem Licht goldig-leuchtenden gelben, dann auch im durchsichtigeren Hinterende die roten Chromatophoren sichtbar werden. Zugleich pflegt bei so großen Tieren das Vorderende bläulich zu irisieren.

Auf einen Umstand möchte ich noch aufmerksam machen, den Claparède nicht erwähnt. Das Pigment sowohl der roten als auch der gelben Chromatophoren ist befähigt, sich auszubreiten und sich zusammen zu ballen. Taf. IV Fig. 19 und 20 stellen je zwei solcher Pigmentzellen dar, von denen die eine sich im Zustand der Pigmentexpansion, die andere in dem der Pigmentballung befindet. Der rote Farbstoff selbst erscheint bei durchfallendem Licht, wenn er ausgebreitet ist, gekörnelt, hell durchsichtig, karminrot, — wenn er geballt ist, undurchsichtig dunkel-karminrot. Bei auffallendem Licht nimmt er eine mehr violette Färbung an, weswegen ihn Claparède als ein „beau violet" bezeichnet. Bei durchfallendem Licht erscheinen die gelben Pigmentzellen matt fahlgelb während der Expansion, matt hellgrün bei Pigmentballung. Im auffallenden Licht leuchten sie, wie erwähnt, goldig bis glänzend-weißlich gelb. Der gelbe Farbstoff selbst ist homogen, also wohl öliger Natur.

An den beiden größeren Individuen der Taf. I fällt außer dem Pigment der Haut und des Peritoneums noch einiges andere durch eine besondere Färbung auf. So die Spinndrüsen in den Parapodien, die bei dem Tier mit 44 Ruderpaaren weißlich durchschimmern, während sie bei dem Wurm mit 80 Borstensegmenten in der hinteren Region rötlich gelb erscheinen und vorn überhaupt nicht mehr bei auffallendem Licht zu sehen sind.

Die den After umgebenden rosettenartig angeordneten Papillen sind infolge der schwachen Vergrößerung bei dem Tier der Fig. 2 nicht im einzelnen zu erkennen und zeichnen sich auch durch keine besondere Färbung aus. Bei größeren Individuen, wie z. B. bei dem in Fig. 3 dargestellten, ist dagegen die kreisrunde, beinahe horizontal liegende Rosette sehr deutlich und leuchtet dem Beschauer schon bei der Betrachtung mit bloßem Auge als gut erkennbare hell weißliche Scheibe entgegen. Die Färbung wird durch die in den Papillen liegenden gewaltig entwickelten Drüsen verursacht.

Beachten wir die Färbung des Blutes, so sehen wir dasselbe in der Aufsicht bei dem Tier mit 44 Ruderpaaren immer noch grünlich, im durchfallenden Lichte dagegen bräunlich, mit einem stark rötlichen Schein. Das Tier der Fig. 3 besitzt in jedem Licht dunkelkarminrotes Blut. Die Umfärbung der Blutflüssigkeit beruht wohl zum wenigsten in einer Änderung des Blutfarbstoffes selbst, als vielmehr in der allmählichen Vergrößerung des Gefäßlumens, so daß man bei größeren Würmern eine stärkere Schicht von Blutflüssigkeit zu sehen bekommt, die dunkler als eine nur dünne erscheint.

Das Pigment der Augen endlich ist bei den jüngeren, kleinen Würmern oft braun und dunkelt

beim Größerwerden derselben meist so stark, daß man es schwarz nennen kann; nicht selten jedoch behalten die Augen auch sehr großer Würmer ihre braune Farbe bei, wie Fig. 3 zeigt. Im auffallenden Licht scheinen sie dann in der Umgebung der Pupille direkt goldbraun zu funkeln.

Man kann wohl sagen, daß die einzelnen Individuen von *Nereis dumerilii* so lange wachsen, d. h. an Größe und Segmentzahl zunehmen, bis sie in die Periode ihres Lebens kommen, in der ihre Geschlechtsprodukte zu reifen beginnen. Erst dann tritt ein Stillstand des Wachstums ein, das aber, wie wir noch sehen werden, nicht immer endgültig durch diese Pause abgeschlossen zu sein braucht. Die Zeit, welche zur Entwicklung einer bestimmten Anzahl neuer Segmente nötig ist, zeigt sich je nach dem Alter und der Größe der Tiere, ebenso auch nach den äußeren Bedingungen als eine kürzere oder längere. Die Tabellen auf den folgenden Seiten geben die Lebenszeit und Dauer sowie das Wachstum, soweit dieses gemessen wurde, der gesamten nereidogenen und planktogenen zur Entwicklung gebrachten Kulturen und einer Anzahl (No. 21—39) als größere Würmer gefangener und isoliert gehaltener Individuen an. Wegen der mit dem Messen lebender Würmer verbundenen technischen Schwierigkeit, einigermaßen übereinstimmende Längen in mm anzugeben, wurde bei den größeren Tieren auf eine Feststellung der Körperlänge verzichtet und bei ihnen nur die zunehmende Zahl der Segmente berücksichtigt. Bei den aus Eiern gezogenen Kulturen wurde in diese Tabellen immer der Durchschnitt aus den jeweilig größten Individuen aufgenommen, das Gros hielt sich nicht unbeträchtlich unter der angegebenen Größe; doch ist anzunehmen, daß unter normalen Bedingungen im freien Meer die Entwicklung schneller von statten geht als in den engen Zuchtgläsern, so daß das Wachstum der der Masse vorauseilenden Individuen in den Kulturen noch am ehesten die natürlichen Verhältnisse widerspiegeln wird. — Auf Seite 70 ist die Zunahme der Segmente der zu einer weiteren Entwicklung gekommenen nereidogenen (No. 2—8) und planktogenen (No. 11, 16, 19, 20) Kulturen sowie die einzelner größerer *Nereis dumerilii* (No. 21—28, 32, 34, 35, 37), soweit sie gemessen wurden, graphisch dargestellt. Die Würmer No. 29—31, 33 und 36 wurden nicht mit in die Tabelle aufgenommen, da ihr Wachstum gegenüber den dort schon verzeichneten nichts Besonderes bietet und ihre Kurven das Bild unübersichtlich gemacht hätten. Die nur kurze Zeit lebenden und nicht gemessenen Kulturen wurden als gerade Linien unter den entsprechenden Monatsdaten eingezeichnet, ebenso die Punkte der Geschlechtsreife der Individuen No. 38 und 39.

Sehen wir uns nun die einzelnen Kurven etwas näher an. — Bei den nereidogenen Kulturen nimmt die Zahl der Segmente nach dem Ablauf der allerersten Embryonalperiode rasch zu, indem beinahe jeden Tag etwa ein neues Segment gebildet wird. Die im Winter zur Entwicklung gebrachten Kulturen (No. 2—5) verharren, nachdem sie etwa 10 Ruderpaare erlangt haben, längere Zeit auf diesem Stadium, während diese Pause bei den im Frühjahr geborenen Kulturen (No. 6—8) nur äußerst kurz ist.

Zur Entwicklung der zweiten Dekade von Segmenten brauchten die nereidogenen Kulturen etwa 20—25 Tage, und um von dem Stadium mit 20 borstentragenden Segmenten auf das mit 30 zu kommen, durchschnittlich 30 Tage. 40 Ruderpaare wurden nur von einem Wurm der Kultur No. 6 erreicht. Die Zeit, in welcher die Tiere der Kulturen No. 4 und 5 das 31. bis 37. Ruderpaar erhielten, betrug gegen 50 Tage. Am schnellsten wuchsen die Tiere der Kultur No. 8, deren in der Hauptsache in den Juli fallende Kurve die steilste unter denen der nereidogenen Kulturen ist. Am 36. Tage nach der Befruchtung waren schon Würmer mit 20 Ruderpaaren vorhanden.

Wachstumstabellen.

Nereidogene *Nereis dumerilii.*

Zucht No.	Tag	Monat	Alter in Tagen	Zahl der Rudersegmente	Größe in μ
1	1.	X.	*	—	—
	19.	..	18	—	—
	20.	..	†	—	—
2	2.	X.	*	—	—
	15.	..	13	(1+)2	—
	18.	,,	16	(1+)4	—
	19.	,,	17	(1+) $4^{1}/_{2}$	
	24.	,,	22	(1+)5	—
	13.	XI.	42†	(1+)5	—
3	30.	X.	*	—	—
	5.	XI.	6	–	272—306
	6.	,,	7	·	310
	7.	..	8	(1+)2	—
	8.	,,	9	(1+)2	480
	9.	..	10	(1+)3	512
	10.	..	11	(1+)4	560
	11.	..	12	(1+) $4^{1}/_{2}$	640
	12.	..	13	(1+)5	656
	13.	,,	14	(1+) $5^{1}/_{2}$	720
	14.	,,	15	(1+)6	768
	15.	..	16	$6^{1}/_{2}$	800
	16.	..	17	7	832
	17.	..	18	$7^{1}/_{2}$	880
	18.	..	19	8	—
	20.	..	21	$8^{1}/_{2}$	–
	23.	..	24	9	—
	30.	,,	31	$9^{1}/_{2}$	—
	5.	XII.	36	10	–
	26.	I.	88†	10	—
4a.	15.	XII.	*	—	
	21.	..	6	(1+)2	—
	26.	..	11	(1+)3	-
	28.	..	13	(1+)5	—
	30.	..	15	7	–
	4.	I.	20	9	—
	11.	,,	27	10	—
	26.	,,	42	11	—
	7.	II.	54	12	–
	13.	..	60	14	—
	22.	.,	69	$16^{1}/_{2}$	—
4a.	27.	II.	74	17	—
	5.	III.	80	19	Hinterende abgerissen
	10.	,,	85	16	—
	3.	IV.	109	24	—
	10.	,,	116	26	-
	17.	,,	123	28	—
	24.	,,	130	30	-
	28.	V.	164	35	—
	5.	VI.	172	35	-
	19.	,,	186	38	
	3.	VII.	200†	38	—
4b.	bis 13. II. wie 4a.				
	20.	III.	95	16	—
	27.	..	102	17	—
	3.	IV.	109	21	—
	10.	,,	116	23	—
	17.	,,	123	26	-
	24.	,,	130	30	—
	5.	VI.	172	30	—
	19.	,,	186	32	Hinterende abgerissen
	3.	VII.	200	25	—
	17.	,,	214	29	—
	31.	,,	228	33	—
	13.	VIII.	241	34	—
5	19.	I.	*	—	—
	29.	,,	10	(1+)2	—
	1.	II.	13	(1+)2	—
	3.	,,	15	(1+)4	–
	7.	,,	19	(1+)6	—
	13.	..	25	7	—
	21.	..	34	9	—
	27.	..	39	9	—
	5.	III.	45	10	—
	10.	..	50	11	—
	14.	..	54	11	—
	18.	,,	58	13	—
	20.	,,	60	14	—
	27.	,,	67	17	—
	3.	IV.	74	20	—
	10.	,,	81	20	–
	17.	,,	88	21	—

Zucht No.	Tag	Monat	Alter in Tagen	Zahl der Rudersegmente	Größe in μ
5	24.	IV.	95	22	—
	28.	V.	129	30	—
	12.	VI.	144	34	—
	3.	VII.	165	37	—
	17.	,,	179	37	—
	31.	,,	193	20 Ende fehlt	
6	28.	III.	*	—	—
	5.	IV.	8	(1+)2	—
	8.	,,	11	(1+)4	—
	10.	,,	13	(1+)6	—
	15.	,,	18	8	—
	24.	,,	27	10	—
	28.	V.	61	22	—
	10.	VI.	74	23	—
	19.	,,	83	24	—
	3.	VII.	97	32	—
	10.	,,	104	33	8000
	31.	,,	125	33	—
	13.	VIII.	138	40	—
7	4.	VI.	*	—	
	11.	,,	7	(1+)5	—
	19.	,,	15	9	—
	3.	VII.	29	14	—
	17.	,,	43	20	—
	31.	,,	57	21	—
8	3.	VII.	*	—	—
	5.	VII.	2	—	300

Zucht No.	Tag	Monat	Alter in Tagen	Zahl der Rudersegmente	Größe in μ
8	7.	,,	4	(1+)2	
	8.	,,	5	(1+)3	528
	9.	,,	6	(1+)$4^{1}/_{2}$	592
	10.	,,	7	(1+)$5^{1}/_{2}$	640—720
	11.	,,	8	6	800
	12.	,,	9	$6^{1}/_{2}$	960
	13.	,,	10	$7^{1}/_{2}$	1120
	14.	,,	11	8	1200
	15.	,,	12	$9^{1}/_{2}$	—
	16.	,,	13	10	1300
	18.	,,	15	$10^{1}/_{2}$	1600
	19.	,,	16	11	1700
	21.	,,	18	11	1900
	22.	,,	19	12	2 mm
	24.	,,	21	13	2 mm
	27.	,,	24	13	2 mm
	28.	,,	25	14	2,3 mm
	30.	,,	27	15	—
	31.	,,	28	16	—
	1.	VIII.	29	16	3 mm
	2.	,,	30	17	3,5 mm
	4.	,,	32	18	—
	5.	,,	33	18	4 mm
	6.	,,	34	18	—
	7.	,,	35	19	—
	8.	,,	36	20	—
	13.	,,	41	20	—

Planktogene *Nereis dumerilii.*

Zucht No.	Tag	Monat	Alter in Tagen	Zahl der Rudersegmente	Größe in μ
9	20.	X.	*	—	—
	26.	,,	6†	—	—
10	21.	X.	*		
	25.	,,	4†	—	—
11	27.	XI.	*	—	
	1.	XII.	4	(1+)2	—
	21.	,,	24	(1+)3	—
	28.	,,	31	(1+)3	—
	29.	,,	32	(1+)4	—
	21.	I.	55	5	—
	23.	,,	57	6	—
	29.	I.	63†	6	—

Zucht No.	Tag	Monat	Alter in Tagen	Zahl der Rudersegmente	Größe in μ
12	19.	XII.	*	—	—
	22.	,,	3†	—	—
13	3.	III.	*		
	12.	,,	9†	(1+)2	—
14	13.	III.	*	—	—
	16.	,,	3†	—	
15	16.	III.	*	—	—
	18.	,,	2†	—	—
16	27.	III.	*	—	—
	3.	IV.	7	(1+)2	
	17.	,,	21	(1+)3	

Zucht No.	Tag	Monat	Alter in Tagen	Zahl der Rudersegmente	Größe in μ
	24.	,,	28	(1+)4	—
	26.	,,	30	5	—
	28.	V.	62	6	—
	5.	VI.	70	12	—
	12.	,,	77	17	—
	19.	,,	84	24	—
	3.	VII.	98	40	—
	10.	,,	105	42	—
	17.	,,	112	51	—
	24.	,,	119	54	—
	31.	,,	126	60	—
	12.	VIII.	138	62	—
17	30.	III.	*	—	—
	1.	IV.	2	(1+)2	—
	9.	,,	10†	(1+)2	—
18	14.	IV.	*	—	—
	16.	,,	2†	—	—
19	21.	IV.	*	—	—
	27.	IV.	6	(1+)2	200

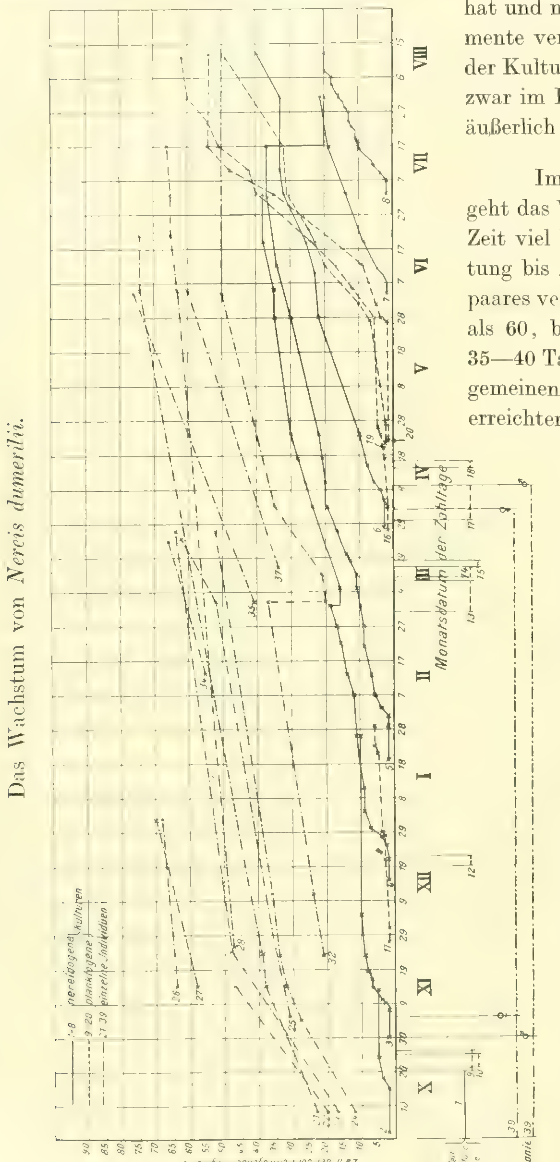
Zucht No.	Tag	Monat	Alter in Tagen	Zahl der Rudersegmente	Größe in μ
19	28.	V.	37	7	800
	1.	VI.	41	10	1300
	12.	,,	52	20	—
	19.	,,	59	23	—
	3.	VII.	73	31	—
	17.	,,	87	32	—
	13.	VIII.	114	50	—
20	22.	IV.	*	—	—
	27.	,,	5	(1+)2	280
	28.	V.	36	4	480
	1.	VI.	40	5	560
	12.	,,	51	9	1200
	26.	,,	65	26	—
	3.	VII.	72	35	—
	10.	,,	79	48	—
	17.	,,	86	54	—
	31.	,,	100	54	—
	13.	VIII.	113	54	—
	Ein Wurm dieser Zucht vom:				
	12.	VIII.	112	47	♀ reif in der heteronereiden Form

Einzelne ältere *Nereis dumerilii.*

No.	gefangen		gestorben		gestorben als	In Gefangenschaft	Rudersegmente			Bemerkungen
	Tag	Monat	Tag	Monat		Tage	Tag	Monat	Anzahl	
21	2.	X.	21.	VI.	heteronereid ♀	262	8.	X.	23	
							14.	XI.	38	
							23.	,,	39	
							5.	VI.	74	
							21.	,,	74	
22	2.	X.	20.	IV.	heteronereid ♀	200	8.	X.	20	
							14.	XI.	47	
23	2.	X.	28.	V.	unreif	237	8.	X.	17	
							23.	XI.	48	
							27.	III.	64	
24	2.	X.	28.	V.	heteronereid ♂	237	8.	X.	12	
							4.	XI.	28	
							14.	,,	32	
							23.	,,	34	
							11.	XII.	36	
							27.	III.	52	
25	30.	IX.	24.	IV.	heteronereid ♂	206	5.	XI.	31	
							23.	,,	34	
							6.	III.	52	
							27.	,,	64	

No.	gefangen		gestorben		gestorben als	In Gefangenschaft Tage	Rudersegmente			Bemerkungen
	Tag	Monat	Tag	Monat			Tag	Monat	Anzahl	
26	30.	IX.	16.	IV.	heteronereid ♂	198	14.	XI.	64	
							2.	I.	69	
27	23.	X.	6.	III.	heteronereid ♂	134	14.	XI.	58	
							2.	I.	70	
28	23.	X.	—	—	—	288	23.	XI.	47	
							5.	VI.	63	
							21.	,,	65	
							3.	VII.	65	
							17.	,,	66	
							7.	VIII.	—	aus d. Gefäß entkomm.
29	7.	X.	20.	IV.	unreif	195	23.	XI.	41	
							6.	III.	59	
							3.	IV.	61	
30	2.	X.	22.	II.	unreif	143	23.	XI.	22	
							22.	II.	33	
31	23.	XI.	—	—	—	229	23.	XI.	21	
							11.	XII.	22	
							6.	III.	36	
							5.	VI.	50	
							21.	,,	51	
							10.	VII.	—	verschwunden.
32	23.	XI.	—	—	—	265	23.	XI.	21	
							11.	XII.	24	
							6.	III.	37, 20	17 Segmente abgeriss.
							14.	,,	21	
							3.	IV.	35	
							4.	VI.	50	
							21.	,,	50	
							17.	VII.	50	
							31.	,,	50	
							14.	VIII.	50	Beobacht. unterbroch.
33	23.	XI.	21.	IV.	heteronereid ♂	149	17.	XII.	36	
							21.	IV.	70	
34	8.	II.	24.	III.	heteronereid ♀	44	13.	II.	55	Hinterende fehlt.
							24.	III.	66	dazu noch Regenerat.
35	4.	III.	12.	VI.	heteronereid ♀	100	6.	III.	41	
							5.	VI.	76	
36	4.	III.	12.	VI.	heteronereid ♂	100	14.	III.	51	
							5.	VI.	68	
37	4.	III.	14.	VI.	heteronereid ♀	102	16.	III.	34	
							5.	VI.	60	
38	30.	IX.	3.	IV.	heteronereid ♀	185	5.	XI.	—	nereid ♀, also Dissogonie.
39	29.	X.	9.	IV.	heteronereid ♂	223	12.	XI.	39	war 30. X. nereides ♂.
							5.	XII.	45	also ebenfalls Dissogonie.
							27.	III.	53	Vater von Zucht No. 3.

Interessant ist es zu beobachten, wie das der Kurve 4 zu Grunde gelegte Tier mit 19 Ruderpaaren nach dem Verlust des Hinterendes nach einer kurzen Pause, in welcher die ersten Regenerationsvorgänge stattfanden, schon etwa am 15. Tage nach der Verletzung den Verlust wieder eingeholt hat und nun wie früher weiterwächst. Ein um 17 Segmente verkürzter Wurm mit vorher 37 Ruderpaaren der Kultur No. 5 war am 13. Tage nach der Verletzung zwar im Besitze eines Regenerates, doch zeigten sich äußerlich noch keine neuen Parapodienpaare.



Das Wachstum von *Nereis dumerilii.*

Im Verhältnis zu dem der nereidogenen Larven geht das Wachstum der planktogenen in der ersten Zeit viel langsamer vor sich. Vom Tage der Befruchtung bis zur vollen Entwicklung des 6. oder 7. Ruderpaares vergingen bei den Kulturen No. 11 und 16 mehr als 60, bei den Kulturen No. 19 und 20 auch noch 35—40 Tage, während die nereidogenen Larven im allgemeinen schon nach 15—20 Tagen dieses Stadium erreichten, die der Zucht No. 8 sogar schon nach 10 Tagen. Der Grund für die lange Embryonalperiode der planktogenen Larven ist wohl in der vorübergehenden Einschaltung des freischwimmenden Nectochaeta-Stadiums zu suchen. Die Entwicklung bleibt, nachdem diese Larvenform ausgebildet worden ist, zunächst eine Weile stehen, bis die Larve den Boden des Meeres erreicht hat; dann müssen größere innere morphologische und physiologische Veränderungen stattfinden, durch welche die an eine freischwimmende Lebensweise speziell angepaßte Nectochaeta für den Aufenthalt und ein Fortkommen am Boden erst befähigt wird. Diese Umwälzungen sind es wohl, welche die unterdessen einsetzende Weiterentwicklung verlangsamen.

Sobald aber die Zahl von 6—10 Ruderpaaren erreicht ist, tritt mit einem Male ein Umschwung ein, und die Tiere wachsen von nun an viel schneller als die jungen nereidogenen Würmer. Vom Stadium mit 10 borstentragenden Segmenten bis zu dem mit 20 vergehen nur 10 Tage; in den nächsten 15—20 Tagen werden 40 Ruderpaare erreicht.

Die Tiere der Kulturen No. 16 und 20 vermehrten ihre Ruderpaare in etwa 50 Tagen von 6 bis zu 50. Ein Individuum aus No. 20 wurde geschlechtsreif und schwamm am 12. August als heteronereides Weibchen im Glase umher. An demselben Tage besaß der größte Wurm der Kultur No. 16 im Alter von 138 Tagen 62 Rudersegmente ohne eine Spur von Reife zu zeigen.

Die Segmente der einzeln gehaltenen größeren Würmer No. 21—37 wurden nicht so oft gezählt als die der jungen Tiere aus den Kulturen. Meist liegt ein weiter Zwischenraum, oft eine Reihe von Monaten zwischen zwei Zähltagen, so daß die langen geraden Abschnitte der betreffenden Kurven nur den allgemeinen Verlauf des Wachstums angeben. Im Oktober und November steigen die Kurven der damals gemessenen Würmer alle ziemlich in der gleichen Weise an. Innerhalb eines Zeitraumes von 40 Tagen nimmt die Zahl ihrer Rudersegmente um 15—25 zu. Etwa vom Anfang des Dezember ab wachsen diese Würmer etwas langsamer, aber alle ziemlich gleichmäßig weiter. Die erst später als sie gefangenen größeren Individuen No. 25—28 und 32 vermehren ihre Segmentzahl in der Folge ebenfalls annähernd in gleicher Weise, so daß wir lauter ziemlich parallel verlaufende Wachstumslinien in der Zeit vom Dezember bis zum März erhalten, mit deren Richtung sogar die der nereidogenen Kulturen No. 4 und 5 im allgemeinen übereinstimmt. Die Kurven derjenigen Würmer, die noch mindestens bis in den Anfang des Sommers weiterwuchsen, wie No. 21, 28, behalten auch weiterhin ihre Richtung bei. Dagegen finden wir bei manchen von den Tieren, welche geschlechtsreif wurden, so bei No. 25, 34 und 37 in der letzten Zeit vor der Reife wieder ein schnelleres Wachstum, das sich durch einen steileren Abschnitt der Kurve dokumentiert. Auch bei No. 25 beschleunigte sich die Segmentzunahme bereits vom 6. März an, obwohl das Tier erst am 24. April reif war. — Der Verlust des Hinterendes des Wurmes No. 32, der ihn von 37 auf 20 Ruderpaare reduzierte, wurde durch das Regenerat in etwa 30 Tagen ausgeglichen, worauf das Wachstum auch hier wieder ungefähr im alten Tempo, vielleicht etwas schneller als vorher von statten ging. Nachdem dieser Wurm 50 borstentragende Segmente erreicht hatte, wurden während der ganzen weiteren Beobachtungszeit, d. h. 71 Tage lang keine neuen Segmente mehr gebildet, wobei sich aber auch noch keinerlei Anzeichen von beginnender Geschlechtsreife bemerkbar machten. Bei denjenigen Würmern, welche in der heteronereiden Form reif werden, hört natürlich das Wachstum vom Beginn der Umwandlungszeit an völlig auf.

Daß die Wärme das Wachstum ziemlich stark beschleunigt, zeigt das Schicksal des auf Tafel I Fig. 2 abgebildeten Wurmes, der, nachdem er gezeichnet worden war, am 19. März mit 44 Ruderpaaren in ein Glas gesetzt wurde, dessen Wasser durch einen Thermostaten konstant auf etwa 26 ° C. gehalten wurde. Am 22. April, also nach 34 Tagen besaß er 67 borstentragende Segmente und hatte sich fertig in die geschlechtsreife heteronereide Form umgewandelt.

Unter den sämtlichen *Nereis dumerilii*, welche ich bei meinem zweiten längeren Aufenthalt in Neapel zu Gesicht bekam, befand sich keine, die mehr als 87 Ruderpaare besaß, soviel ich mich auch bemühte, größere Individuen zu finden. Es ist aber bekannt in der Literatur, daß manche Würmer dieser Art bis zu 95 borstentragenden Segmenten anwachsen können, und ich selbst habe im Frühjahr 1907 nicht selten große Exemplare mit 85—92 Ruderpaaren vor Augen gehabt. Von ihnen wird weiterhin noch die Rede sein.

Über die Körperlänge von *Nereis dumerilii* liegen mehrfach Angaben in der Literatur vor. Ehlers (1868) gibt als Maß des größten ihm vorliegenden Individuums mit 74 Segmenten 35 mm an.

C l a p a r è d e (1870) erwähnt S. 60 ein Exemplar mit 35 Segmenten von 2 cm Länge und ein anderes mit 85 Segmenten von 6 cm Länge. Einige Seiten danach sagt er, daß geschlechtsreife Individuen mit 30, 35, 40 oder 45 Segmenten sehr oft nur 12—15 mm lang waren; andererseits fand er wieder ein reifes Männchen mit 50 Segmenten 35 mm lang. Die größten von ihm gesehenen Tiere waren 80 mm lang und besaßen 88, 90 und selbst 95 Segmente. L a n g e r h a n s (1880) beschreibt bei Madeira gefangene reife Weibchen von *Nereis dumerilii*, die 15 mm lang waren und die noch 45 Segmente besaßen, während ihr Hinterende fehlte. An der Nordküste der Bretagne fand D e S a i n t - J o s e p h (1888) Exemplare von *Nereis dumerilii*, deren Länge er auf 2—7 cm im allgemeinen angibt. Ein reifes Weibchen war 2 cm lang, ein ebensolches Männchen mit 92 Segmenten 6 cm. Später (1906) traf dieser Forscher bei Saint-Raphaël an der Küste der Provence zahlreiche kleinere Vertreter unserer Wurmart, deren längster bei 75 Rudersegmenten 27 mm maß. Nach v o n W i s t i n g h a u s e n (1891) ist die nereide Form mit 15—30 mm geschlechtsreif, erreicht aber Längen von ca. 65 mm.

Zur Vervollständigung der Angaben über das Wachstum seien hier noch einige Maße genannt, wie sie von mir gelegentlich festgestellt wurden. Die Länge des Körpers ohne Kopfanhänge und Analcirren schwankte unter Zugrundlegung eben gefangener unreifer Tiere, wenn sie sich in frischem Wasser und in einer weiten Schale unter normaler Streckung der Rumpfsegmente bewegten, bei solchen mit 30—35 Ruderpaaren zwischen 15 und 20 mm, bei größeren mit 60—65 Ruderpaaren zwischen 30 und 35 mm, und von den größten der gemessenen war eines mit 75 Ruderpaaren 73, eines mit 85 Ruderpaaren 80 mm lang. Eines der sehr großen Exemplare vom Frühjahr 1907 war mit 76 borstentragenden Segmenten etwa 80 mm lang. Diese Befunde stehen also mit den von früheren Autoren gemachten Angaben im Einklang.

Daß die aus Eiern gezogenen Würmer unter ungünstigen Bedingungen lebten und daher nicht die normale Körpergröße erlangten, zeigen folgende Zahlen. Ein Wurm der Kultur No. 16 war mit 51 Ruderpaaren nur 15 mm, ein anderer mit 62 Ruderpaaren nur etwa 25 mm lang.

Wenden wir uns nun der L e b e n s d a u e r unserer *Nereis dumerilii* zu. Nur in einem Falle bot sich Gelegenheit, dieselbe genau auf den Tag zu bestimmen, nämlich bei dem einen Individuum der Zucht No. 20, welches geschlechtsreif wurde. Der betreffende Wurm ging aus einem am 22. April künstlich befruchteten planktogenen Ei hervor, schwamm am 12. August, also nach 112 Tagen, als reifes Weibchen umher, und wurde dann konserviert. Wenn wir ihm bis zu einem natürlichen Ende ein Leben von 115 Tagen zugestehen, so ist das reichlich bemessen, denn sobald unsere Würmer frei schwimmen, sind sie auch völlig reif. Wie wir noch sehen werden, sind sie dann nach der Entleerung ihrer Geschlechtsprodukte einem sicheren Tode innerhalb weniger Tage, vielleicht oft nur weniger Stunden verfallen. In den 112 Tagen hatte unser Wurm 47 Ruderpaare erworben. Die größten seiner Geschwister besaßen am 113. Lebenstage 54 borstentragende Segmente, ohne eine Spur von Reife oder Umwandlung zu zeigen. Die größten Tiere der Kultur No. 16 brachten es innerhalb von 138 Tagen bis zu 62 Ruderpaaren ohne Anzeichen von Geschlechtsreife. Der älteste nereidogene Wurm No. 4 b besaß am 241. Lebenstage erst 34 Rudersegmente, hatte aber am 186. Tage 13 Segmente verloren.

Bei den aus dem Meere entnommenen Würmern, die bereits eine größere Anzahl von borstentragenden Segmenten besaßen, läßt sich natürlich der Beginn ihrer Lebens nicht feststellen. Es ist aber interessant zu sehen, wie lange ein solches Tier leben kann. Am längsten hielt sich in der Gefangen-

schaft der Wurm No. 28, der mir am 23. Oktober mit mehr als 40 Ruderpaaren aus dem Meere gebracht wurde, und den ich am 7. August noch gesund, ohne Anzeichen von Geschlechtsreife antraf, worauf er mir leider verloren ging, nachdem ich bei der letzten Messung am 17. Juli 66 Rudersegmente bei ihm festgestellt hatte. Dieses Tier lebte 288 Tage in seinem Glasgefäß, und wenn wir zu dieser Zeit die Anzahl der Tage rechnen, welche die sich am schnellsten entwickelnden meiner Kulturen brauchten, bis sie gegen 40 Ruderpaare besaßen, das sind etwa 75 Tage (nach Kultur No. 20), so kommen wir auf ein Alter von etwa 363 Tagen. Dabei müssen wir bedenken, daß der Wurm noch nicht geschlechtsreif war, also mindestens noch einige Wochen weitergelebt hätte. Er wäre demnach über ein Jahr alt geworden. — Wurm No. 32 lebte 265 Tage in der Gefangenschaft, ohne geschlechtsreif zu werden, besaß aber bei der Ankunft aus dem Meere erst 21 Ruderpaare, war also jünger als No. 28. — Ein normales Ende fand der Wurm No. 21, indem er als geschlechtsreifes heteronereides Weibchen nach 262tägiger Gefangenschaft einging. Da er aber in den ersten Tagen derselben nur 23 Ruderpaare aufwies, so war sein Leben sicher kürzer als das von No. 28.

Die Lebensdauer schwankt demnach, soweit wir das aus den vorliegenden Beispielen ersehen können, bei *Nereis dumerilii* zwischen ungefähr 112 Tagen, das sind weniger als 4 Monate, und mehr als einem Jahr.

Was endlich die Verteilung der verschiedenen Größenstufen von *Nereis dumerilii* auf die einzelnen Abschnitte des Jahres anbelangt, so kann man sagen, daß eigentlich zu jeder Jahreszeit alle gefangen werden mit Ausnahme der größten Individuen mit mehr als 85 Ruderpaaren. Letztere fing ich bei meinem letzten Aufenthalt, wie schon gesagt, nie, bei meinem ersten im Jahre 1907 in den Monaten März und April. Röhren mit frisch gefurchten Eiern oder Embryonen wurden mir gebracht in den letzten Tagen des Sept., im Okt., Nov., Dez., Jan., März, April, Juni und Juli. Dementsprechend fanden sich auch das ganze Jahr hindurch Würmer aller Größenklassen nebeneinander vor.

* * *

An dieser Stelle mögen einige Bemerkungen über die **Lebensweise** von *Nereis dumerilii* folgen.

Im Golf von Neapel ist diese Art sehr häufig, vielleicht die gemeinste sämtlicher dort vorkommenden Lycoriden. An den seichten Uferstellen, die sich am Posilipo hinziehen, kann man allenthalben derartige Würmer in geringer Tiefe finden. Sie leben dort auf den Algen, besonders auf *Ulva lactuca* und *Gelidium*-Arten, an deren Zweigen und Blättern sie ihre Wohnröhren befestigt haben. Ebenso trifft man letztere aber auch an den überall umherliegenden, nur wenig unter die Wasseroberfläche getauchten Gesteinsblöcken.

Ich fand die von unserer Art bewohnten Röhren sowohl dicht unter dem Meeresspiegel, höchstens 30 cm von der Oberfläche entfernt, als auch in Tiefen von mehreren Metern. De Saint-Joseph (1888) nennt die gleiche Art häufig an den Küsten der Bretagne in 7—8 m Tiefe in den „touffes de Rytiphloea". Später fing derselbe Autor (1906) bei Saint-Raphaël zwischen den Algen 2 m unter der Oberfläche zahlreiche kleine Exemplare.

Auf alle Fälle also beschränkt sich unsere Art auf geringe Tiefen und kommt wohl nirgends unter 10 m vor. Damit hängt dann zusammen, daß wir es hier mit einer Küstenform zu tun haben, die zwar möglichst dicht unter dem Wasserspiegel ihre Behausungen anlegt, aber doch immer noch so tief, daß dieselben bei Ebbe nicht trocken gelegt werden.

Eine Zusammenstellung der bisher bekannten Fundorte unserer Art hat Michaelsen (1897) gegeben, und zwar führt er auf S. 106 folgende Gegenden an: „Nordamerika O; Faroer; S Japan; W Norwegen; Britannien; Madeira; Mittelmeer; Cap Verdische Inseln.“ Zu diesen Fundorten kommen dann noch einige speziellere von diesem Autor selbst festgestellte, nämlich: die Jütländische Küste der Nordsee, Fano, Skagerak, Kattegatt, Sund und Belte; westliche Ostsee: Kiel, Heiligenhafen, Travemünde; östliche Ostsee: Eingang zur Bay von Reval. Außerdem ist *Nereis dumerilii* noch von De Saint-Joseph an der Küste der Bretagne und von Caullery et Mesnil (1898) an der Küste der Normandie gefunden worden.

Wenn auch die Lycoriden im allgemeinen räuberische Tiere sind, so nähren sich die Vertreter unserer Art doch vornehmlich von Vegetabilien. Allerdings verschmähen sie auch Fleischkost nicht, und nicht selten konnte ich in meinen Zuchtgläsern, in denen mehrere solcher Tiere ungleicher Größe eingesperrt waren, die unangenehme Erfahrung machen, daß die großen die kleinen auffraßen. Wie schon bemerkt, bildete für meine Kulturen der sich in dem von durchlaufendem Seewasser durchspülten Aquarium ansiedelnde Organismenbesatz die Hauptnahrung. Die darin enthaltenen verschiedenartigen Diatomeen und großen Foraminiferen besonders aus der Familie der Cornuspiriden wurden von den ganz jungen Würmern ebenso gern genommen als von den größeren. Letztere erhielten öfter auch kleine Stückchen von Blättern der *Ulva lactuca*, die sie aber scheinbar weniger gern fraßen, sondern meistens einrollten, um ihre Wohnröhren darin anzulegen. Daß die den gezüchteten Würmern zur Verfügung stehende Kost nicht die genügende war, zeigt die geringe Körpergröße, welche von ihnen erreicht wurde, obwohl die Segmentzahl sich wohl nicht viel von der normalen unterschied.

Am Tage, bei Licht pflegen die Würmer in den Röhren zu sitzen und nur des Nachts verlassen sie dieselben, um auf die Nahrungssuche zu gehen. Am Morgen findet man in dem Bodensatz der Zuchtgläser stets die häufigen Kriechspuren.

Im Gegensatz zu vielen anderen Lycoridenarten, z. B. *Nereis parallelogramma*, *N. cultrifera*, *N. coccinea*, ist *Nereis dumerilii* gegen Artgenossen, die ihr an Größe nicht zu sehr unterlegen sind, im allgemeinen sehr friedlich. Niemals sah ich unter gewöhnlichen Umständen, daß sich zwei ältere Tiere bekämpften, wenn natürlich auch jedes seine Wohnröhre gegen unberufene Eindringlinge verteidigte, welche es öfters gab, wenn in die Schalen zu den bereits darin eingewöhnten frisch gefangene Individuen gesetzt wurden. Nur als einmal ein Glas mit mehreren größeren Würmern auf dem Thermostaten auf erhöhter Temperatur (26 ° C.) gehalten wurde, begannen auch sie sich kräftig und energisch zu beißen.

Hierbei, ebenso wie in einigen anderen Fällen, wo ich ein paar Würmer in einer Röhre gewaltsam aufeinander hetzte, konnte ich nach dem Bisse keine besondere Giftwirkung wahrnehmen, obwohl ja die Kiefer auch bei *Nereis dumerilii* von je zwei sogenannten Giftkanälen durchbohrt sind. Die gebissenen Tiere hatten wohl nur unter der Verwundung selbst zu leiden. Ganz anders sah ich die Wirkung eines Bisses bei *Nereis coccinea*. Die Kiefer des gegnerischen Tieres hatten sich in den ausgestülpten Rüssel eingegraben und beinahe augenblicklich trat eine Lähmung des Vorderendes ein. Der Rüssel konnte nicht mehr eingezogen werden, die Fühlercirren wurden unbeweglich, bald auch die Parapodien der ersten Segmente. Nach mehreren Tagen ging das verwundete Tier ein, ohne wieder eine Beweglichkeit des Vorderendes erlangt zu haben.

Nicht nur als Angriffs- und Verteidigungswaffe benutzen unsere *Nereis dumerilii* ihre Kiefer,

sondern sie bahnen sich gelegentlich auch einen Weg damit, indem sie kleine Hindernisse, z. B. Teile alter Wohnröhren, zerbeißen. Diese Fähigkeit äußert sich auch darin, daß sie, in eine Uhrschale mit wenig Wasser gesetzt, alsbald beginnen, heftig auf die nach allen Seiten ansteigenden Glaswände loszubeißen, als wollten sie sich einen Durchgang bahnen. Schon bei ganz jungen Würmern mit wenigen Segmenten bemerkte ich dieses Gebaren, indem sie unter dem Deckglas umherkriechend häufig ihre Rüssel ausstreckten und mit den Kiefern schnappten.

Über die Bewegungsweise der Lycoriden haben Bohn (1904 und 1906) und Eisig (1906) Beobachtungen angestellt. Wenn wir den für die verschiedenen Lokomotionsarten von dem letztgenannten Forscher gegebenen Bezeichnungen folgen, so können wir auch bei *Nereis dumerilii* von einem „Paddeln mit einzelnen Podien", der langsamsten Gangart auf glattem wie rauhem Boden sprechen. Eine schnellere Fortbewegung auf dem Grunde ist dann der „Schwimmgang", bei dem der ganze Körper in kurzen Wellen mit kleiner Amplitude unduliert, „sinusoidale" Bewegungen ausführt, wie Bohn es nennt, unter gleichzeitigem „paradoxem" Rückschlag der Podien auf der konvexen Seite der einzelnen Bögen des Rumpfes nach hinten und auf der konkaven nach vorn. Nur äußerst selten und immer nur durch starke Reize sind die gefangenen Tiere zum eigentlichen „Schwimmen" zu bewegen, obwohl sie hierzu wohl befähigt sind. Das Schwimmen kommt dadurch zu stande, daß die Wellen des Schwimmganges, der jenem immer vorauszugehen pflegt, länger und länger werden, so daß gleichzeitig ihre Zahl auf einige wenige reduziert wird, während die Schwingungsamplitude zunimmt. Ob unsere Würmer im freien Meere öfters wirklich schwimmen, ist kaum festzustellen. Jedenfalls legen sie, wenn sie es tun sollten, nur sehr kurze Strecken auf diese Weise zurück, denn dafür spricht sowohl ihr Verhalten in der Gefangenschaft als auch die Tatsache, daß man niemals einen Wurm im Meere schwimmen sieht, auch wenn man sich länger zwischen den Steinen ihres seichten Wohnreviers aufhält. — Eine letzte Bewegungsart ist endlich der „Kriechgang", bei dem ein Teil des Körpers peristaltisch vorgeschoben oder nachgezogen wird, während sich der übrige Teil meist podial vorwärts bewegt. Besonders wenn die Tiere in den Glasgefäßen ihre Röhren aus irgend welchem Grunde verlassen und sehr langsam vorwärtskriechen, kann man diese Art der Lokomotion beobachten. — Es mag hier darauf hingewiesen werden, daß Loeb (1894) verschiedene Beiträge zur Gehirnphysiologie von *Nereis* gab, und daß Steen (1897) den Einfluß der Exstirpation einzelner Teile des Nervensystems auf die Bewegungen von *Nereis virens* untersuchte.

Bohn (1903 und 1904) hat sich noch mit einer andern Bewegungsform der Lycoriden befaßt, die aber nicht der Ortsveränderung dient, sondern durch welche die Atmung unterhalten wird. Die in ihren Wohnröhren sitzenden *Nereis dumerilii* führen nämlich, ebenso wie die übrigen Mitglieder dieser Familie, ständig undulierende Bewegungen mit ihrem Rumpfe aus, wodurch ein Wasserstrom erzeugt wird, aus dem die Tiere, welche mit einem großen Teile der Haut atmen, den ihnen nötigen Sauerstoff entnehmen können. Es ist ja bekannt, daß in den mannigfaltigen, vielfach lappenartigen Anhängen der Parapodien zahlreiche feine Blutkapillaren dicht unter der Körperoberfläche verlaufen, so daß hier der Gasaustausch stattfinden kann. Wohl in erster Linie das Blut ist es dann, welches den Sauerstoff den einzelnen Organen des Körpers zuführt.

Es wurde ein paar Mal die Geschwindigkeit der Kontraktionen des Rückengefäßes gemessen. Bei einem Wurm mit 14 Ruderpaaren liefen innerhalb von 60 Sekunden 28 Kontraktionswellen über die Wände des Gefäßes, bei einem anderen mit 76 borstentragenden Segmenten in der gleichen Zeit 26. Bei einem größeren Individuum bemerkte ich, nachdem es etwa 10 Minuten in Seewasser gelegen hatte,

dem etwas Cocain zugesetzt worden war, um das Tier zum Zwecke einer besseren Beobachtung zu betäuben, — daß die Kontraktionswellen des Rückengefäßes in umgekehrter Richtung verliefen, so daß das Blut sich im Hinterende, besonders in den seitlichen Schlingen staute. Zehn Minuten später wurden diese rückläufigen Bewegungen ab und zu unterbrochen durch eine einzelne im richtigen Sinne. Allmählich wurden dann die normalen Kontraktionen des Rückengefäßes immer häufiger, bis die Peristaltik schließlich wieder ständig von hinten nach vorn verlief. Erwähnen möchte ich hier, daß P i e r a n t o n i (1908) in seiner *Protodrilus*-Monographie für diesen Wurm als die Regel beschreibt, daß das Blut im Rückengefäß von vorn nach hinten läuft, meines Wissens der einzige Fall bei den Anneliden. Da der genannte Forscher jedoch seine Beobachtungsobjekte, wie er zwar nicht an dieser Stelle, wohl aber sonst öfters angibt, mit Cocain betäubte, so läßt sich vielleicht die von ihm beobachtete abnorme Blutbewegung als eine Folge der Einwirkung jenes Giftes erklären.

Den Tag über sitzen unsere Würmer, wie bereits erwähnt wurde, für gewöhnlich in ihren Röhren und zeigen außer den regelmäßigen leisen Undulationen, welche der Atmung dienen, keine weiteren Bewegungen. Dabei konnte ich feststellen, daß sie diese Wellenbewegungen des Körpers sofort einstellen, wenn ein Schatten über sie hinweggeht. Dieses Verhalten ist als eine Schutzanpassung anzusehen, durch welche es vermieden wird, daß die Würmer etwa sich nähernden größeren Feinden, vor allem Fischen und Krebsen, sofort ins Auge fallen, denn bekanntlich erregen nur bewegte Objekte deren Aufmerksamkeit, soweit es sich um den Gesichtssinn handelt. Ist dann der Schatten vorübergegangen, so setzen die Würmer ihre unterbrochene Atemschlängelung wieder fort.

Die in einem Glasgefäß umherkriechenden *Nereis dumerilii* hinterlassen K r i e c h s p u r e n in Gestalt von feinen Fäden, welche die Spinndrüsen ihrer Parapodien aussenden. Besonders bei kleineren, nur etwa 10 mm langen Tieren, deren Bewegungen wegen der geringen Körpergröße unter der binokularen Lupe gut zu verfolgen waren, ließ sich mit Hilfe fein zerteilten, im Wasser unlöslichen Karmins feststellen, daß bei dem Vorwärtskriechen von den Parapodien einer Anzahl der vordersten Segmente äußerst feine Fäden ausgehen, welche in gewissen unregelmäßigen Abständen am Boden befestigt werden. Die einzelnen feinen Fäden selbst vereinigen sich oft zu einem stärkeren, indem sie wohl untereinander verkleben. Wenn sich der Wurm vorwärts bewegt, hinterläßt er also rechts und links von seinem Körper einen Faden, der ihm in der Natur dazu dienen mag, seine Wohnröhre wiederzufinden, wenn er auf die Nahrungssuche ausgegangen ist. Ich sah große, 5 cm lange Exemplare, die ich durch Berührungen mit einem Glasstab veranlaßt hatte, sich bis auf etwa 30 cm von ihrer Röhre zu entfernen, mit Hilfe dieser Kriechspuren sehr schnell zu ihrer Behausung zurückkehren, wobei die Würmer manchmal rückwärts mit dem Hinterende voran genau auf den gleichen Biegungen und Umwegen wie auf dem Hinwege entlang krochen. Es ist anzunehmen, daß sie in der Natur, wo sich ihre Streifzüge wohl über ein viel größeres Gebiet erstrecken, umwenden und mit dem Kopfe voran den Rückzug antreten. Die Benutzung von Kriechspuren zur Wiederauffindung des Wohnplatzes ist ja auch sonst mehrfach bei anderen Tieren, es sei hier nur an gewisse Mollusken erinnert, beobachtet worden.

Die W o h n r ö h r e n unserer Würmer selbst bestehen aus einem dichten Gespinst, das mit Hilfe der Spinndrüsen angefertigt wird. Die Länge der einzelnen Röhren entspricht gewöhnlich derjenigen ihres Bewohners, wenn dieser sich völlig ausstreckt. Da aber die Tiere in den Röhren wie auch sonst in der Ruhelage eine Länge innehalten, die etwa in der Mitte zwischen der bei größtmöglichster Streck-

ung und engster Zusammenziehung liegt, so überragt die Röhre gewöhnlich den Kopf ebenso wie das Hinterende um ein Stück. Die bei unserer Art besonders langen Fühlercirren und Analcirren werden in der Längsrichtung des Körpers nach der Frontseite, resp. nach hinten ausgestreckt gehalten, so daß sie es sind, die wohl in erster Linie den Wurm durch die Vermittlung der auf ihnen befindlichen Tasthärchen von dem Nahen einer Beute oder eines Feindes benachrichtigen.

Der Durchmesser jeder Röhre ist größer als die Breite ihres Bewohners, so daß dieser in seiner Behausung sich umkehren, d. h. an die Stelle, wo sich vorher das Hinterende befand, den Kopf bringen kann. Die Würmer führen diese Bewegung nicht selten aus, besonders wenn sie am Hinterende mehrmals leicht berührt werden, oder wenn hinten ein anderes Individuum in ihre Röhre zu dringen sucht. Sie wenden dabei zunächst den Kopf und die ersten Segmente nach rechts oder links um und kriechen mit dem Vorderende in der neuen Richtung, die der vorher eingenommenen entgegengesetzt ist, neben ihren allmählich nachkommenden mittleren und hinteren Körperabschnitten vorwärts. Bemerken sie dann den eingedrungenen Feind, so stülpen sie ihren Schlundkopf aus und gehen dem dann meist fliehenden Gegner mit geöffneten Kiefern entgegen. Im Gegensatze nämlich zu der Behauptung von Wistinghausens, die Röhren wären an einem Ende geschlossen, muß hier festgestellt werden, daß sich keinerlei Verschluß an ihnen befindet. Sie sind beiderseits offen, wie auch Sorby (1906) angibt.

Während die gefangenen *Nereis dumerilii* in den flachen Glasschalen, in welche sie gesetzt wurden, im allgemeinen an irgend einer Stelle des unteren Randes, da wo die horizontale Bodenfläche und der senkrechte Seitenrand des Gefäßes aufeinanderstoßen, mitunter auch irgendwo am oberen Rande des Wassers, ihre Röhren anlegten, fand ich einmal eine sonderbare, auffällige Regelmäßigkeit. Als ich nämlich kurz vor meiner Abreise von Neapel die noch am Leben befindlichen Würmer aus den verschiedenen Kulturen alle zusammen in zwei Glasgefäßen unterbrachte, von denen eines die nereidogenen, das andere die planktogenen enthielt, bemerkte ich am andern Morgen, daß die Wohnröhren, welche sich die Tiere wie immer nach dem Einsetzen in ein Gefäß alsbald gebaut hatten, meistenteils auf dem flachen Boden der Glasschalen und zwar einander ziemlich parallel angelegt waren, so daß sie mit ihrer Längsrichtung nach der Fensterseite des Zimmers zeigten. Die Würmer selbst hatten ihre Vorderenden dem Lichte zugewandt, das also auch bestimmend auf die Richtung beim Röhrenbau gewirkt hatte.

Solange die Röhren bewohnt werden, sind ihre Wände noch völlig biegsam und äußerst zäh, so daß man sie nur schwer zerreißen kann. Sind sie dagegen schon eine Zeitlang verlassen, so werden sie brüchig und zerfallen leicht. Die kleinen Röhren junger Tiere besitzen durchsichtigere Wandungen, die der größeren Individuen dagegen sind bräunlich und oft auf der Außenseite mit allerlei Fremdkörpern und kleinen Organismen, die sich da angesiedelt haben, besetzt.

Bei dem Bau der Röhren spannen unsere Würmer zunächst eine Anzahl Fäden der Länge nach aus, indem sie sich oftmals kontrahieren und wieder weit ausstrecken, wobei sie die Fäden an vielen Stellen auf der Unterlage ankleben. Dann führen sie auf der Stelle schaukelnde Bewegungen mit Gruppen von Segmenten aus und alsbald sieht man sich über ihnen die Wände der bereits fertigen Röhre wölben. Von Wistinghausen führt über die Entstehung der Röhren folgendes aus: „*Nereis dumerilii* besitzt in der Körperwand eine große Anzahl von Hautdrüsen, die bald als einzelne Follikel, bald zu größeren Gruppen vereinigt über den ganzen Körper verbreitet sind. Außerdem finden sich Haufen von großen Drüsenzellen auch an jedem Parapodium, 3 am oberen, 2 am unteren Aste. Das Sekret dieser beiden Arten von Hautdrüsen wird durch Porenkanäle nach außen entleert.

nimmt sofort eine zähe, lederartige Konsistenz an, bildet um das Tier herum eine Hülse und liefert so das Material für die zu bauende Röhre“.

Daß diese Röhren späterhin noch weiter ausgebaut und verlängert werden können, zeigt die in Fig. 4 Taf. I dargestellte Röhre eines jungen Wurmes mit 12 Ruderpaaren, die ich von ihm in einer kleinen Uhrschale bauen ließ, so daß sie leicht unter dem Mikroskop betrachtet werden konnte. Man sieht an den Enden die Längsfäden ausgespannt, und erkennt auch mehrere neu angebaute Stücke, die immer da beginnen, wo die gespannten Längsfäden die seitherige Mündung der Röhre kennzeichnen. Die mehrfachen Richtungsänderungen kommen wohl daher, daß bei dem mehrmals vorgenommenen Wasserwechsel die Uhrschale nicht wieder in die ehemalige Orientierung zum Licht gebracht wurde, während der Wurm sogleich auf die nun veränderte Lichtrichtung reagierte.

Im freien Meere passen unsere Würmer ihre Wohnröhren natürlich der Form der Unterlage an. An den Ulvablättern benutzen sie meist eine der vielen Falten, um in deren Grunde, nachdem sie dieselbe durch ihre Fäden womöglich noch enger zusammengezogen haben, die eigentliche Röhre anzulegen.

B. Geschlechtsreife der nereiden Form.

Die geschlechtsreifen, getrennt geschlechtlichen *Nereis dumerilii* sind von verschiedener Größe und Segmentzahl. Die von mir gemessenen Individuen besaßen eine Länge von etwa 15—35 mm und 37—62 borstentragende Segmente. Wie die Angaben der verschiedenen Autoren zeigen, scheinen die Größen nach den einzelnen Fundorten zu variieren. Claparède (1870), der zwar sein Material wie ich aus dem Golf von Neapel erhielt, nimmt 30—45 Segmente bei einer Länge von 12—15 mm als das normale an. Er spricht dann aber von einem reifen Männchen mit 50 Segmenten bei 35 mm Länge. Langerhans (1880) erwähnt unter seinen bei Madeira gefundenen *Nereis dumerilii* ein Weibchen mit 45 Segmenten, dem das Hinterende fehlte, bei 15 mm Länge, und ein ebensolches, gleichlanges Männchen mit 41 Segmenten. Von Wistinghausen (1891) hält die Angabe Claparèdes, daß so kleine Individuen von nur 12 mm Länge mit nur 30 Segmenten geschlechtsreif würden, für unwahrscheinlich und gibt selbst nach seinen hauptsächlich bei Messina angestellten Beobachtungen als normale Größe 15—30 mm bei 50—75 Segmenten an. Endlich erwähnt De Saint-Joseph (1888) von der Küste der Bretagne ein reifes Weibchen von 20 mm Länge und ein reifes Männchen mit 92 Segmenten von 60 mm Länge; dann 1895 von der gleichen Gegend ein reifes Weibchen mit 80 Segmenten und 65 mm, wie ein solches mit 60 Segmenten von nur 13 mm Länge.

Nach dieser Aufstellung würden die kleinsten geschlechtsreifen Tiere im Golf von Neapel und bei Madeira vorkommen, dann folgten die von Messina, darauf endlich die von der Küste der Bretagne. — Wenn wir uns nun nach einem Grund für die Größenunterschiede der reifen Tiere an den verschiedenen Wohnorten umsehen, würde wohl in erster Linie die Verschiedenheit des Klimas und der Meerestemperatur in Frage kommen, doch spielen sicher noch andere Faktoren wie Beschaffenheit des Meeresbodens, etwaiges Vorhandensein eines einigermaßen wirkungsvollen Gezeitenwechsels und anderes mit hinein.

Schon aus den an einer früheren Stelle dieser Arbeit (S. 73) gemachten Angaben über das Vorkommen von in den ersten Entwicklungsstadien begriffenen Embryonen in den Brutröhren fast während des ganzen Jahres, läßt sich schließen, daß die Geschlechtsreife unserer nereiden Form an keine bestimmte Jahreszeit gebunden ist. Demgemäß fand ich denn auch vom Ende des September bis zum Februar und dann wieder vom März bis zum Juli reife Individuen in ihren Röhren. In der Literatur sind nur von von Wistinghausen und von Langerhans genauere Zeitangaben über das Vorkommen von reifen Würmern gemacht worden. Ersterer gibt für Messina die Zeit vom April bis zum Ende des Juli, für Neapel die auf den Anfang des Dezember folgende Zeit an, und letzterer traf bei Madeira im Juli reife Exemplare in ihren Röhren.

Wie schon von den früheren Autoren mitgeteilt wurde, bestehen zwischen den männlichen und den weiblichen Tieren keinerlei Unterschiede im Bau und Aussehen. Nur zur Zeit der Reife, etwa vom 10. Tage vor der Ablage der Geschlechtsprodukte an, lassen sich vor allem die Weibchen an den die sämtlichen Segmente erfüllenden größer und gelber werdenden Eiern erkennen, während der Rumpf der Männchen eine hellere Färbung infolge der ebenfalls in allen Segmenten befindlichen durchschimmernden Spermamassen annimmt. Im allgemeinen sind die männlichen Würmer auch etwas kleiner als die weiblichen.

Die reifen Eier der nereiden Form sind von Claparède (1870) und von von Wistinghausen (1891) ausführlich beschrieben worden. Der Durchmesser des Eiplasmas beträgt nach meinen Messungen im Mittel 272—306 μ, dazu kommt noch die Gallerthülle, welche nach der Befruchtung zu einer Dicke von etwa 92 μ aufquillt, so daß der Durchmesser der Eier im ganzen also 450—480 μ beträgt. Diese Zahlen stimmen mit den von den beiden genannten Forschern verzeichneten ungefähr überein, indem Claparède als Maß der Eier „avec membrane vitelline à double contour, assez épaisse" 410 μ angibt, von Wistinghausen aber folgendes ausführt: „Die Größe der reifen Eier, verschiedenen Tuben entnommen, unterliegt oft verhältnismäßig recht bedeutenden Schwankungen; die Länge der Hauptachse variiert zwischen 260—310 μ, die der Querachse zwischen 290—390 μ". Die Gallerthülle ist nach dem letztgenannten Autor ca. 78 μ dick.

Über die Zahl der in einem Weibchen enthaltenen Eier findet sich nur bei Sorby (1906) eine Notiz, nach welcher sie dieser Autor auf etwa 20 000 schätzt. Man kann wohl ohne weiteres sagen, daß diese Zahl viel zu hoch ist, obwohl wirkliche Zählungen von mir nicht unternommen wurden. Der ganzen aus einem reifen Weibchen ausgepreßten Eiermenge nach mögen es nur wenige Tausende sein. Nimmt man z. B. für ein Tier mit der durchschnittlichen Segmentzahl 50 etwa 5000 Eier an, so würden auf jedes Segment 100 Eier kommen, und dieses ist meiner Schätzung nach schon eine die wirkliche Zahl weit überschreitende Menge. Auch reicht die Zahl der in einer Röhre enthaltenen Embryonen, die ja die ganze Nachkommenschaft des Muttertieres vorstellen, bei weitem nicht an 5000, wahrscheinlich sind es nur gegen 1000.

Die Art und Weise der Ablage und Besamung der Eier hat von Wistinghausen ausführlich geschildert, so daß ich hier nur kurz zu wiederholen brauche, daß die Männchen in die Röhren der Weibchen hineinkriechen, dort ihren Samen über die abgelegten Eier ergießen und auch noch weiterhin in der Nähe des Weibchens bleiben, indem sie sich meist dicht neben die größere des letzteren eine Röhre bauen. Jener Autor gibt an, daß die Tiere in Madeira in seinen

Aquarien regelmäßig zwischen 11 und 12 Uhr vormittags gelaicht hätten. In Neapel schritten die *Nereis dumerilii* nach meinen Erfahrungen meist des Nachts zum Laichgeschäft, wie besonders aus der Tatsache hervorgeht, daß in den Röhren, welche sich frisch gefangene Würmer erst am Nachmittag des einen Tages in ihrem Glasgefäß bauten, sehr oft am nächsten Morgen schon die Eier abgelegt und befruchtet waren. Die Beobachtung von Wistinghausens, daß die reifen Weibchen ihre Röhre verlassen, wenn kein Männchen vorhanden ist, und ihre Eier auf dem Boden der Glasschale verstreuen, wo sie dann umkommen, kann ich bestätigen.

Nachdem die Eier befruchtet sind, spinnt das Weibchen rechts und links von seinem Körper ein paar die Röhre der Länge nach durchlaufende Scheidewände, hinter welchen die Eier in je einer Schicht in einer Art Brutraum liegen, während der mittlere Teil der Wohnröhre für das Muttertier frei bleibt. Der Mutterwurm führt nun in der Röhre seine gewöhnlichen Atemschlängelungen aus, nur daß er seinen Körper viel heftiger hin und her bewegt als es die Tiere sonst zu tun pflegen. Zweifellos wird so den sich entwickelnden Eiern ein kräftiger Strom von Atemwasser zugeführt, aus dem der Sauerstoff durch Diffusion durch die Membranen der Brutkammern zu ihnen gelangt. Wird der Wurm aus der Röhre vertrieben, so entwickeln sich die Eier nicht weiter, sondern gehen ein. Wie schon früher gesagt, ließen sie sich am Leben erhalten, wenn sie aus der Röhre herausgenommen und auf dem Boden einer Glasschale zerstreut wurden. Auch jetzt noch halten die Würmer wie früher, ehe sie reif waren, mit ihren Atemschlängelungen inne, wenn ein dunkler Körper sich zwischen ihnen und der Lichtquelle bewegt.

Es wurde schon gesagt, daß die Gallerthüllen um die Eier nach einigen Tagen von den Embryonen zerrissen werden, wodurch sich wohl die Meinung von Wistinghausens, sie dienten vielleicht als Nahrung der sich entwickelnden Jungen, erklären läßt, denn dieser Forscher entnahm seine Untersuchungsobjekte immer direkt den Brutröhren und bekam so natürlich stets nur die ausgeschlüpften Würmer ohne Hülle. Tatsächlich zerfallen die Gallerthüllen wohl allmählich, besonders wenn die größer werdenden Larven sich zu bewegen beginnen. Meine außerhalb der Röhren gezüchteten Embryonen krochen aus den Hüllen heraus und ließen sie leer nur mit einer Anzahl ausgefallener oder ausgerissener Borsten zurück.

Das Muttertier bleibt während der ganzen Entwicklung der Larven in der Röhre bei seiner Brut und verläßt sie wohl auch nicht auf kurze Zeit, um etwa Nahrung zu suchen, vielmehr scheint es in dieser Periode seines Lebens überhaupt keine solche zu sich zu nehmen. In meinen mit dem oft erwähnten Bodenbelag versehenen Gläsern, welche solche Brutröhren mit dem Muttertier enthielten, fand ich niemals Kriechspuren, woraus sicher hervorgeht, daß die Tiere ständig, auch des Nachts in ihren Röhren saßen. Erst wenn die Jungen etwa 10 Ruderpaare besitzen, verläßt sie die Alte. Der nun eintretende Sauerstoffmangel ist es wohl in erster Linie, der die kleinen Würmer aus der Röhre treibt und die früher geschilderten Tropismen bei ihnen wachruft.

Noch auf einen Umstand muß hier aufmerksam gemacht werden, der bei der Entwicklung der nereidogenen Jungen auffällt, das ist die ungleiche Geschwindigkeit des Wachstums innerhalb der Nachkommenschaft eines und desselben Wurmes. Wir sahen ja schon, wie in den Kulturen einzelne Individuen weit vor dem Gros vorauseilten, und in den frisch aus dem

Meer geholten Brutröhren finden wir dasselbe wieder. Von Wistinghausen schon war das, wenn auch nicht in solchem Maße aufgefallen, und er versucht die Größenunterschiede der Larven auf die der Eier zurückzuführen. Indem er auf das Variieren des Eidurchmessers hinweist, führt er folgendes aus: ,,Ähnliches kommt übrigens auch bei Eiern anderer Chaetopoden, z. B. Aphroditeen, wie Kleinenberg angibt, vor. Bei *Lopadorhynchus* beobachtete derselbe Autor häufig genug, daß von zwei Larven der nämlichen Ausbildungsstufe die eine die andere um die doppelte, ja sogar dreifache Größe übertraf, und Kleinenberg glaubt auch hier annehmen zu können, daß diese auffallende Ungleichheit auf ursprüngliche Größenverschiedenheiten der Eier zurückzuführen sei. So beträchtliche Größenunterschiede konnte ich bei *Nereis dumerilii* in den späteren Entwicklungsstadien nicht konstatieren; freilich machen auch hier sich Größenverschiedenheiten geltend, jedoch sind sie den oben angeführten Maßangaben (der Eier) proportional.“ Fast immer konnte ich feststellen, daß in einer frisch aus dem Meere kommenden Brutröhre neben der Hauptmasse von Embryonen, die vielleicht erst ein paar Rudersegmente besaßen, einige wenige Exemplare mit weit mehr, meist 10 Ruderpaaren vorhanden waren. Daß diese etwa von außen eingewandert seien, ist kaum anzunehmen, da das Muttertier wohl keinen fremden Gast in die Röhre herein läßt; es müßte denn sein, daß weibliche Würmer in dieser Periode ihres Lebens gegen junge Individuen ihrer Art überhaupt keine Feindschaft hegen. Um festzustellen, an welchen Stellen diese größeren Individuen in der Röhre saßen, warf ich einige Röhren in heißes Sublimat, um ihren Inhalt möglichst plötzlich zu töten. Nachdem ich sie dann aufgeschnitten hatte, fand ich die großen Exemplare in der Nähe der beiden Öffnungen, mit dem Kopf bald nach dem Inneren, bald nach dem Ausgang gerichtet. Vielleicht ist es die wohl unzweifelhaft bessere Versorgung mit Sauerstoff, welche die an den Enden der Röhre sich entwickelnden Jungen begünstigt und sie im Wachstum ihren Geschwistern voraneilen läßt. Ich möchte noch bemerken, daß sich Übergänge zwischen diesen größeren Würmern und dem Gros der Brut kaum fanden. Die Hauptmasse der jungen Würmer zeigte sich immer auf der gleichen Entwicklungshöhe.

C. Die kleine heteronereide Form.

Während die einen der heranwachsenden Würmer, sobald sie mindestens etwa 40 Rudersegmente besitzen, geschlechtsreif werden, wobei sie ihre äußere Form nicht verändern, wachsen andere noch etwas weiter und kommen alsbald in ein Stadium, auf welchem eigenartige Umwandlungen an fast allen ihren inneren wie äußeren Teilen vor sich gehen. Aus dieser Metamorphose resultiert dann eine ganz neue ebenfalls getrenntgeschlechtliche, die kleine heteronereide Form, bei welcher jetzt auch die Geschlechter äußerlich durch besondere Eigentümlichkeiten im Bau zu unterscheiden sind. Bekanntlich nennt Ehlers diese Form ,,epitok“ im Gegensatz zu der nicht umgewandelten ,,atoken“. Es wurde hier absichtlich auf diese Bezeichnungen verzichtet, weil gerade bei unserer *Nereis dumerilii*, wie wir sahen, auch die nereide Form geschlechtsreif wird und deshalb nicht gut ,,atok“ genannt werden kann. Claparède wies ja schon auf diesen Umstand hin und führte für epitok oder besser für die Zeit der Umwandlung den Ausdruck ,,phase epigame“ ein; doch da dann keine entsprechende Bezeichnung für die nereide Form vorhanden ist, wurde auch dieser Ausdruck hier nicht verwendet. Zur Erleichterung der Bezeichnung und in Analogie mit ähnlichen Verhältnissen bei

anderen Anneliden will ich die reife nereide Form α, die kleine heteronereide β und die später noch zu besprechende große heteronereide Form γ nennen.

Gleichzeitig mit der Umwandlung der Körperform werden die Geschlechtsprodukte fertig ausgebildet und zwar so, daß mit der Vollendung der Metamorphose auch die Eier und das Sperma zur Befruchtung reif sind. Die bei der Umwandlung Platz greifenden Veränderungen sind von Ehlers (1868) und von Claparède (1870) bereits ausführlich beschrieben worden, so daß wir hier von einer näheren Schilderung absehen können. Die inneren Organe degenerieren meistenteils sehr stark infolge der massenhaften Ausbildung von Keimzellen. Fage (1905) zeigt, daß bei *Platynereis dumerilii* wie er unsern Wurm nennt, auch die Nephridien bei der Umwandlung eine pigmentäre Degeneration erleiden, während er bei anderen Lycoriden keine derartigen Veränderungen nachweisen konnte. Treadwell (1905) berichtet über die inneren Veränderungen bei der sich umwandelnden *Nereis kobiensis*.

Während der Zeit, in welcher sich die Umwandlung in die heteronereide Form vollzieht, verlassen die Tiere ihre Wohnröhre nicht mehr und nehmen infolgedessen auch keinerlei Nahrung zu sich. Der oft erwähnte Bodenbelag der Gläser, in welchen sich die Tiere umwandelten, blieb daher stets unversehrt gleichmäßig ausgebreitet. Es vergingen durchschnittlich 14—25 Tage, ehe die Würmer ihre Metamorphose völlig beendet hatten, und wenn sie dann aus den Röhren herausgekrochen waren, so blieben sie mitunter erst noch einen halben Tag am Boden mehr oder weniger regungslos liegen, ehe sie zu schwimmen begannen. Von da ab aber erhoben sie sich in das freie Wasser und schwammen unermüdlich in den Gefäßen im Kreise umher.

Daß eine Erhöhung der Temperatur des Wassers die Umwandlung beschleunigt, zeigten mehrere Individuen, deren Gefäße im März mit Hilfe des Thermostaten auf 26° C. gehalten wurden.

So wie die in der nereiden Form reifen Tiere recht verschieden groß sein können und dementsprechend sehr schwankende Segmentzahlen aufweisen, so finden wir auch die Individuen der kleinen heteronereiden Form verschieden lang und mit mehr oder weniger Segmenten ausgestattet. Während der Umwandlung verkürzt sich übrigens der Körper der Tiere um etwa ein Drittel der vorher erreichten Länge. Ehlers erwähnt ein heteronereides Tier mit 80 Segmenten bei 30 mm Länge. Nach Claparède besitzen die heteronereiden Würmer 65—75 Segmente und sind etwa 20—40 mm lang. De Saint-Joseph (1906) traf bei Cannes Weibchen der heteronereiden Form mit 66 Segmenten bei 15 mm Länge. Ich fand die zahlreichen von mir gemessenen Tiere variierend zwischen 42 und 87 Ruderpaaren bei 12—50 mm Länge. Von ein paar aus dem Ei gezüchteten, noch kleineren Würmern wird gleich die Rede sein. Die meisten der mir zu Gesicht gekommenen Tiere der Form β besaßen 65—70 Rudersegmente und waren 20—25 mm lang. Für sie passen also die von Claparède gegebenen Zahlen. Die Länge des vorderen, keine Messerborsten tragenden Abschnittes des Körpers schwankte zwischen 3,5 und 7 mm, doch betrug sie bei den meisten Würmern 4—5 mm. Natürlich sind im allgemeinen die Vorderenden der Weibchen, bei welchen erst im 23. Ruder die Messerborsten beginnen, länger als die der Männchen, wo schon im 16. Ruder Messerborsten stehen. Es seien hier die Maßverhältnisse einiger Individuen mitgeteilt:

Geschlecht	Rudersegmente	Vordere Körperstrecke mm	Hintere Körperstrecke mm	Gesamtlänge mm
♂	42	4	8	12
♂	50	5	11	16
[illegible]	65	6	10	16
♂	66	3,5	12	15,5
♂	72	5	17	22

Die meisten Segmente unter den mir zu Gesicht gekommenen Exemplaren der Form β besaß ein nur 25 mm langes Tier, nämlich 87.

Drei Würmer aus den planktogenen Zuchten wandelten sich in die heteronereide Form β um und wurden so geschlechtsreif. Das war das schon früher erwähnte Weibchen aus der Zucht No. 20, welches am 22. April geboren, am 12. August seine Röhre verließ und frei umherschwamm. Es besaß 47 Rudersegmente und war 14 mm lang, wovon je 7 auf jeden der beiden Körperabschnitte kamen. Das Tier hatte 112 Tage, also genau 16 Wochen von seiner Geburt bis zur Geschlechtsreife gebraucht. Wir haben mit dieser kurzen, normal abgeschlossenen Lebensdauer bereits die von mir festgestellte lange Lebenszeit anderer Individuen verglichen. — Die andern beiden Würmer machten die Metamorphose erst nach meiner Abreise von Neapel durch, nachdem ich alle planktogenen in einem Glase vereinigt hatte. Es läßt sich also nicht mehr feststellen, aus welcher Zucht sie stammten. Ich erhielt sie konserviert im November zugeschickt; sie haben sich also spätestens bis Anfang November umgewandelt. Obwohl sie in dem Alkohol zweifellos stark kontrahiert waren, so zeigte es sich doch, daß es besonders kleine Exemplare waren. Das eine Tier, ein Weibchen, maß nur etwas über 10 mm, das andere, ein Männchen, sogar nur 5 mm. Ersteres hatte 57, letzteres 39 Rudersegmente, doch fehlte dem Männchen das Hinterende.

Das von so vielen Lycoriden bekannte umfassende Regenerationsvermögen (vergl. z. B. Nusbaum 1908) ist auch bei *Nereis dumerilii* wie bei anderen Lycoriden vorhanden. Da darf es denn nicht wunder nehmen, wenn wir unseren Wurm sogar befähigt finden, mitten in der Zeit seiner Umwandlung verlorene Körperteile zu ersetzen und nachzubilden. Mehrmals fand ich unter einer Anzahl von normal gebauten Würmern der Form β, die mir frisch gebracht wurden, Tiere, deren mit Messerborsten versehene Hinterenden auffallend kurz waren und nur eine geringe Anzahl von Segmenten enthielten. So setzte sich z. B. einmal die „epitoke" Körperstrecke eines Weibchens, das bereits abgelaicht hatte, aus nur 18 Segmenten zusammen gegenüber den 45—50 der normalen Tiere; allerdings fehlten die Analcirren. Zweifellos muß bei diesem Exemplar ebenso wie bei den übrigen mir zu Gesicht gekommenen mit so wenig Segmenten kurz vor der Umwandlung oder sogar während derselben ein beträchtliches Stück des Hinterendes verloren gegangen sein. Da die Metamorphose nun schon nahe bevorstand oder bereits eingeleitet war, hatten die Tiere keine Zeit, den Verlust wieder vollständig zu ersetzen, sondern es wurde nur ein Wundverschluß und ein neues Endsegment gebildet. Weitere neue Segmente, die etwa an ihren kleineren Dimensionen, wie so oft bei derartigen Regeneraten, zu erkennen gewesen wären, ließen sich nicht nachweisen.

Um die Regenerationsfähigkeit der Tiere während der Zeit der Umwandlung selbst zu prüfen,

schnitt ich am 13. Juli einem Weibchen mit 62 borstentragenden Segmenten, dessen Augen bereits vergrößert waren und dessen Körperhöhle von gelben Eiern strotzte, das Hinterende ab, so daß das Tier nur noch 29 Rudersegmente besaß. Das zum Zwecke der Operation aus seiner Röhre genommene Tier wurde wieder in dieselbe hineingeleitet, weil ich die Erfahrung gemacht hatte, daß verletzte Tiere in ihren Röhren sich weit besser am Leben erhalten ließen, als wenn sie ins freie Wasser gelegt wurden. Die Metamorphose des in Rede stehenden Weibchens ging scheinbar ruhig weiter, denn bereits am 23. Juli, also am 10. Tage nach der Verletzung, verließ das Tier fertig umgewandelt seine Röhre und versuchte umherzuschwimmen, was ihm aber nur schlecht gelang, da ihm nur wenige Segmente mit Ruderborsten zur Verfügung standen. In der Zwischenzeit waren hinter der Schnittfläche ein neues Analsegment und 11 rudertragende Segmente regeneriert worden, doch waren diese noch sehr klein und das vorderste von ihnen nur etwa halb so breit als das letzte der stehen gebliebenen Segmente, so daß man die Schnittstelle sofort erkennen konnte. Die Ruder der neuen Segmente zeigten die typische Verbreiterung ihrer äußeren Fortsätze, wie sie der umgewandelten Form zukommt, und trugen alle Messerborsten, deren Größe im richtigen Verhältnis zu der der Ruder stand, so daß sie also viel kleiner waren, als die der davorliegenden.

Als Schwärmzeit der kleinen heteronereiden Form von *Nereis dumerilii* werden meistens die Monate Februar und März angegeben. Man kann nach meinen Erfahrungen tatsächlich auch diese Monate und dazu noch den April als die Hauptschwärmzeit unseres Wurmes bezeichnen, doch muß hier bemerkt werden, daß mir vom Oktober bis zum Mai in jedem Monat einzelne heteronereide reife Exemplare aus dem Meere gebracht wurden, wie sich auch in meinen Zuchtgläsern die Umwandlung der Tiere nicht auf jene kurze Spanne Zeit beschränkte. Wir haben ja gesehen, wie sich ein Individuum z. B. im Juli umwandelte. Die Tabelle auf S. 95 im III. Teil dieser Arbeit gibt eine Übersicht über die Tage, an denen Exemplare der Form β im Meere erbeutet wurden, während in der Tabelle auf S. 96 sämtliche in meinen Gläsern metamorphosierten Würmer aufgezählt sind. Wir wollen hier nicht näher auf die Zeit des Vorkommens der Form β eingehen, da sich der III. Teil dieser Arbeit speziell mit dieser Frage beschäftigt.

Schon Claparède hat darauf hingewiesen, daß bei der Umwandlung die Zahl der feinen Blutgefäße in den Lappen der Parapodien bedeutend vermehrt wird. Es hängt das damit zusammen, daß die große Menge der Geschlechtsprodukte, welche ebenso wie bei der nereiden Form die ganze Leibeshöhle der heteronereiden ausfüllen, das Bedürfnis des Tieres nach Sauerstoff sehr stark erhöht, so daß der Gasaustausch, welcher vornehmlich an jenen kiemenartigen Erweiterungen der Parapodien stattfindet, ein äußerst reger wird. Bounhiol (1903) hat gezeigt, daß bei der Geschlechtsreife der heteronereiden Form von *Nereis irrorata* die Steigerung der Respiration etwa das dreifache des Mittels bei der nereiden Form ausmacht. Demgemäß wird dann auch der Rhythmus der Pulsationen des Rückengefäßes entsprechend beschleunigt, wie ich an den sehr schnell durch das Gefäß jagenden Blutwellen konstatieren konnte. Leider wurde die auf eine bestimmte Zeiteinheit fallende Zahl solcher Kontraktionen nicht näher bestimmt.

Sobald die Tiere völlig reif sind, beginnen sie, wie schon gesagt wurde, lebhaft umherzuschwimmen. Im freien Meere suchen sie die obersten Wasserschichten auf, wo sich dann die Geschlechter, welche eine starke Anziehung auf einander ausüben, finden. Gelegentlich treten

unsere Tiere in gewaltigen Brutschwärmen auf, von denen im III. Abschnitt noch die Rede sein wird.

Wenn reife heteronereide Männchen und Weibchen zusammen in ein größeres Glasgefäß gesetzt wurden, so steigerte sich ihre Beweglichkeit aufs Äußerste. Vor allem die Männchen umkreisten ständig die agil umherschwimmenden Weibchen und nach kurzer Zeit ließen beide ihre Geschlechtsprodukte fahren, wobei sich die Eier langsam auf den Boden des Gefäßes senkten, die Spermatozoen aber sich über die ganze durch die schwimmenden Tiere bewegte Wassermasse verteilten, wie sich an der milchigen Trübung derselben erkennen ließ. — Es ist in der Literatur mehrfach erwähnt worden, daß die abgelegten Eier der heteronereiden Form von *Nereis* als eine zusammenhängende Masse in Schleim gehüllt planktonisch an der Oberfläche des Meeres trieben. Nach

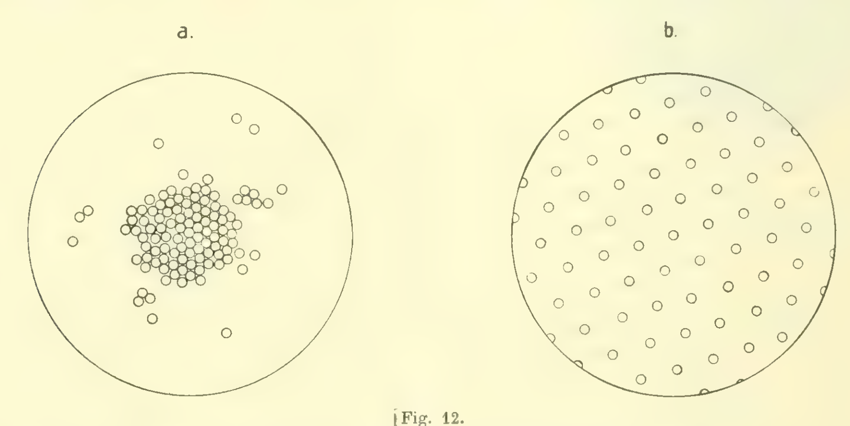


Fig. 12.
Gesichtsfeld des Mikroskops mit den Eiern der kleinen heteronereiden *Nereis dumerilii* in der Mitte einer Uhrschale. a) vor, b) nach der Befruchtung.

meinen Erfahrungen kann ich dies für die Eier von *Nereis dumerilii* nicht bestätigen, denn stets sah ich sie befruchtet einzeln zu Boden sinken.

Bringt man eine Anzahl reifer Eier der Form β unter Wasser in eine Uhrschale, so rollen sie nach der tiefsten Stelle in der Schale zusammen, und zwar so dicht, daß sie sich berühren (Textfig. 12a). Setzt man nun dem Wasser eine Anzahl reifer Spermatozoen zu und rührt den Inhalt der Schale durcheinander, so gelingt es nicht, die Eier wieder in die vorige Lage zu bringen. Man sieht vielmehr, daß sie, wenn man sie durch Erschütterungen in der Mitte der Schale zusammentreiben will, zwar der tiefsten Stelle zustreben, sich aber nicht mehr berühren, sondern in gleichmäßigen Abständen von einander liegen bleiben. Man erhält auf diese Weise ein regelmäßiges Muster auf dem Boden der Schale (Textfig. 12b). Das Auftreten dieser Erscheinung ist zugleich der sichere Beweis dafür, daß die Befruchtung der Eier tatsächlich stattgefunden hat.

Auch bei starker Vergrößerung unter dem Mikroskop findet man zwischen den Eiern nichts, was sie an einer völligen Annäherung hindern könnte. Bringt man jedoch fein zerriebenes, im Wasser unlösliches Karmin in die Uhrschale, so sieht man alsbald, wie sich die Körnchen des Farbstoffes

zu die Eier polyedrisch umgebenden Figuren anordnen, woraus hervorgeht, daß jedes einzelne Ei von einer Gallerthülle umgeben ist, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen völlig unsichtbar bleibt, da sich ihr Lichtbrechungsexponent wohl nur wenig von dem des Wassers unterscheidet.

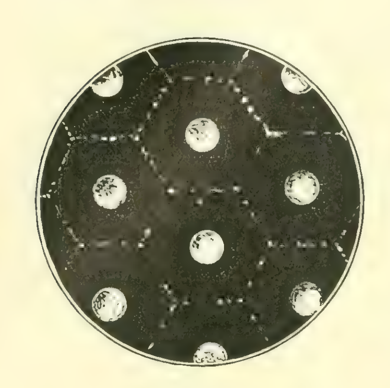


Fig. 13.
Gesichtsfeld des Mikroskops mit befruchteten Eiern der kl. heteronereiden *Nereis dumerilii* bei Dunkelfeldbeleuchtung.

Die Gallerthüllen lassen sich auch mit Hilfe der Dunkelfeldbeleuchtung sichtbar machen, wie Textfig. 13 zeigt. Man erkennt denn auch an isoliert liegenden einzelnen Eiern, daß diese Hüllen normalerweise kugelförmig sind und sich nur da, wo viele Eier sich zusammen drängen, polyedrisch aneinander abplatten. Schon Goette (1882 S. 84) beschreibt eine wenig sichtbare Hülle bei den Eiern von *Nereis dumerilii*, erkannte aber die wahren Verhältnisse ebensowenig wie Salensky (1882), der ganz unregelmäßige Grenzkonturen um die Eier zeichnete (Fig. 1 NA). Nur ganz lose kleben in dem Uhrschälchen die Eier mit ihren Gallerthüllen aneinander. Die in großen Gläsern abgelegten und befruchteten Eier dagegen fallen, wie bereits gesagt, einzeln zu Boden, und so ist vor allem im Meer keine Möglichkeit für sie vorhanden, sich zu größeren Haufen zusammenzuballen.

Claparède gibt als Durchmesser der Eier der kleinen heteronereiden Form 200 μ an, Ehlers 189 μ. Die von mir festgestellten Maße schwanken zwischen 160 und 175 μ für das eigentliche Ei. Die Gallerthülle erreicht einen ziemlich beträchtlichen Durchmesser. Ihre Dimensionen sind nämlich nicht sofort nach der Befruchtung des Eies, wo wir sie ja erscheinen sehen, unveränderlich festgelegt, sondern noch lange Zeit hindurch nimmt die Dicke der Hülle zu. Es betrug der Abstand zwischen zwei Eiern im Lichten gemessen:

1/4 Stunde nach der Befruchtung	18 μ
1/2 ,, ,, ,, ,, ...	24 ,,
3/4 ,, ,, ,, ,, ...	272 ,,
1 ,, ,, ,, ,, ...	400 ,,
1 1/4 ,, ,, ,, ,, ...	496 ,,
1 1/2 ,, ,, ,, ,, ...	560 ,,
20 Stunden ,, ,, ,, . .	640—800 ,,

Aus dieser Erscheinung geht wohl ziemlich sicher hervor, daß wir es hier mit einer Quellung zu tun haben, wie sie sich in ähnlicher Weise bei den Eiern vieler Tiere wiederfindet. Wilson (1892) beschreibt, wie bei den Eiern von *Nereis limbata* etwa 20—30 Minuten nach der Befruchtung die innere, dickere der beiden den Dotter umgebenden Schichten, die er wegen ihrer radiären Streifung „zona radiata" nannte, allmählich schwindet. Man könnte deshalb daran denken, daß diese auch bei *Nereis dumerilii* vorhandene Zona radiata etwa einen Stoff enthält, welcher nach der Befruchtung aus dem Ei ausgeschieden wird und dann in Verbindung mit dem Seewasser zu quellen beginnt. Die Gallerthülle der Eier der nereiden Form entspricht wohl der hier beschriebenen der heteronereiden Form, doch wird sie, wie wir sahen, nur etwa 92 μ dick. Die 320—400 μ starke Gallerthülle der planktogenen Eier ist eine besondere Anpassung an die an der Oberfläche des Meeres erfolgende Ablage

und Befruchtung derselben, die bei ihrem langsamen Hinabsinken auf den Meeresboden in ganz anderem Maße feindlichen Angriffen ausgesetzt sind, als die in der Röhre von der Mutter bewachten Eier der Form α (vergl. Loisel 1900). Bereits Haecker (1896) wies auf diese Funktion der Laichgallerte hin.

Die Eier selbst sind im Gegensatz zu denen der nereiden Form schön durchsichtig und hellgelb, da sie viel weniger Nahrungsdotter führen als jene. Wie sich aus den oben angegebenen Maßen ergibt, beträgt der Durchmesser eines befruchteten Eies mit seiner Gallerthülle $1^1/_2$ St. nach der Befruchtung etwa 720—735 μ. — Sie beginnen nun, sich innerhalb der dicken Gallerthüllen zu furchen, und bereits etwa 12 Stunden nach der Befruchtung haben sie sich zu Trochophora-Larven entwickelt, welche in den Hüllen lebhaft rotieren. Schon am Tage nach der Befruchtung verlassen dann viele die brüchig gewordene Gallerthülle und schwimmen frei umher, andere sah ich erst nach mehreren Tagen sich aus ihrem Gefängnis befreien. Sobald die ersten Stadien der Furchung vorüber sind, schwindet die vorher gelbliche Farbe des Eies, welches nun im durchfallenden Lichte, ebenso wie die späteren Trochophoren schön durchsichtig hellblau erscheint.

Die Eier lassen sich auch künstlich ohne Zusatz von Sperma zur Entwicklung bringen. M. H. Fischer (1902 und 1903) beschreibt bereits die durch Erhöhung des osmotischen Druckes hervorgerufene künstliche Entwicklungserregung bei *Nereis limbata*, die er bis zu schwimmenden Trochophoren züchtete. Durch Schütteln der Eier mit Seewasser, das eine gewisse Menge Chloroform oder Benzol (nach Angaben von Herbst 1893) enthielt, gelang es mir, die Gallerthülle an den Eiern hervorzubringen. Auch furchten sich einige der so behandelten Eier, entwickelten sich aber nicht weiter.

Die heteronereiden Elterntiere schwimmen nach dem Ablaichen noch einige Zeit umher, wobei ihre Rückengefäße immer noch ziemlich lebhaft das dunkel-karminrote Blut vorwärts bewegen, doch dann ist ihr Schicksal besiegelt; spätestens nach ein oder zwei Tagen gehen sie zu Grunde. Bei den so durchaus speziellen Anpassungen ihres ganzen Körpers an die zum Brutgeschäft nötigen Funktionen ist es den Tieren nicht möglich, sich etwa wieder in die einfachere nereide Form zurück zu verwandeln, wie denn heute wohl alle Autoren darüber einig sind, daß die Geschlechtsreife der heteronereiden Form ein Endstadium bedeutet.

Nicht alle Individuen, welche sich in die Form β umwandeln und damit geschlechtsreif werden, erzeugen zum erstenmal in ihrem Leben Nachkommenschaft. In zwei Fällen, bei den Tieren No. 38 und 39 (S. Tabelle S. 69) gelang es mir, dieselben, nachdem sie in der nereiden Form geschlechtsreif gewesen waren, weiter am Leben zu erhalten, worauf sie sich nach einiger Zeit in die Form β umwandelten und zum zweiten Male Geschlechtsprodukte produzierten.

Das am 30. September gefangene und isolierte Weibchen No. 38 war am 5. November reif und legte seine Eier, da ihm kein Männchen beigegeben war, außerhalb seiner Wohnröhre ab. Leider wurden bei diesem Tier, wie bei No. 39, die Segmente nicht gezählt, so daß bestimmte Größen nicht angegeben werden können. Sicher ist aber, daß dieses Weibchen nach der ersten Reife weiterwuchs und größer wurde, bis es sich umzuwandeln begann und am 3. April als reifes heteronereides Weibchen umherschwamm. Zwischen beiden Reifezuständen lag also eine Zeit von 149 Tagen.

Das Männchen No. 39 wurde am 29. Oktober gefangen, mit einem reifen Weibchen zusammengesperrt und befruchtete bereits am 30. Oktober regulär in dessen Röhre die von jenem abgelegten Eier, aus denen die Zucht No. 3 hervorging. Darauf wurden beide Tiere isoliert. Das Weibchen starb nach nicht langer Zeit, das Männchen dagegen blieb am Leben, besaß am 12. November 39, am 5. Dez. 45, am 27. März 53 Rudersegmente und metamorphosierte, so daß es am 9. April als reifes heteronereides Männchen umherschwamm. Bei ihm betrug die Zeit zwischen beiden Reifezuständen 161 Tage.

Wir haben hier einen Fortpflanzungsmodus vor uns, der an die von Chun (1888 und 1892) an Vertretern *(Eucharis)* der zu den Ctenophoren gehörenden Gruppe der Lobatae aufgefundenen Verhältnisse erinnert. Chun führte den Namen **„Dissogonie“** für eine derartige Zeugung ein und definiert diesen Begriff folgendermaßen: „Als Dissogonie bezeichne ich die Geschlechtsreife eines und desselben Individuums in zwei verschiedenen Formzuständen, zwischen welche eine mit Rückbildung der Geschlechtsprodukte verbundene Metamorphose sich einschaltet.“

Schon damals wies Chun auf die Möglichkeit hin, daß vielleicht bei den Lycoriden und speziell bei *Nereis dumerilii* ebenfalls eine Dissogonie vorkommen könnte. In einer Anmerkung auf S. 100 sagt dieser Forscher: „Es dünkt mir weiterhin nicht unwahrscheinlich, daß manche Entwicklungsvorgänge bei Würmern mit einer Dissogonie gepaart sein dürften. Ich denke hierbei speziell an die eigenartige Zeugung der Nereiden, wie sie schrittweise durch die Untersuchungen von Ehlers und Claparède bekannt wurde.“ Er schildert dann die durch von Wistinghausens Arbeit nochmals festgestellten verschiedenen Formen unserer *Nereis dumerilii* und sucht durch ein Schema deren Verhalten zu einander zu verdeutlichen. Schließlich fährt er fort: „Leider sind uns die Schicksale der geschlechtlich erzeugten Nachkommen völlig unbekannt; wir wissen nicht, ob die Larven der Heteronereis-Formen sich wieder zu Heteronereis oder zu Nereis ausbilden und ebensowenig sind wir darüber orientiert, welche äußeren Bedingungen die Umwandlung der kleinen Nereis in eine kleine Heteronereis resp. in eine mittlere geschlechtliche Nereis und in die große Heteronereis im Gefolge haben. Die moderne Entwicklungsgeschichte hat ein größeres Interesse daran, den Aufbau der Organsysteme aus Keimblättern kennen zu lernen, denn den nach meiner Ansicht weit bedeutungsvolleren cyklischen Lebensvorgängen nachzuspüren: so sind wir denn über die Furchung der dotterreichen Nereis-Eier, über ihre vier den Kopflappen bildenden „Encephaloblasten“ und über die den Rumpf liefernden „Somatoblasten“ auf das genaueste unterrichtet, ohne daß indessen das weitere Schicksal der Larve verfolgt worden wäre. — Ich kann nun die Vermutung nicht unterdrücken, daß vielleicht eine Dissogonie in die Entwicklung von *Nereis dumerilii* hereinspielt. Man hat sich bisher mit der Auffassung begnügt, daß mit dem Eintritt der Geschlechtsreife bei der kleinen Nereis und Heteronereis auch die Entwicklung des Individuums abgeschlossen sei; es verlohnt sich zum mindesten der Mühe, weiter zu prüfen, ob diese Auffassung zutrifft, oder ob nicht doch nach der geschlechtlichen Tätigkeit eine Umwandlung in die große Nereis resp. Heteronereis stattfindet“.

Wie wir sehen, haben sich die Vermutungen Chuns bestätigt, zunächst wenigstens insofern, als tatsächlich eine Dissogonie bei *Nereis dumerilii* sicher festgestellt werden konnte. Nachdem die Tiere in der Form α ihre Geschlechtsprodukte abgesetzt hatten, wuchsen sie zunächst weiter, um dann die Metamorphose durchzumachen und in der Form β nochmals geschlechtsreif zu werden. Die Würmer wandelten sich allerdings nicht, wie Chun es vermutete, in die dritte reife, die große heteronereide Form um, sondern wählten die kleine heteronereide Form, doch ändert das ja nichts am Prinzip des Zeugungsmodus.

D. Die grosse heteronereide Form.

Die große heteronereide *Nereis dumerilii* ist die dritte Form, in welcher dieser Wurm geschlechtsreif werden kann und die ich deshalb mit γ bezeichne. Sie ist wie Form α und β getrennt geschlechtlich. Claparède fand im März in den Röhren unserer Art gelegentlich Würmer, die durch ihre Größe und ihr Aussehen auffielen. Er beschreibt diese *Nereis* folgendermaßen: „Elle est violette en avant, et d'un vert d'eau assez délicat en arrière. Malgré cette coloration si frappante, il est facile de se convaincre qu'il ne s'agit point d'une espèce particulière. C'est une *Nereis dumerilii* chez laquelle le pigment péritonéal a atteint son maximum de développement dans la région antérieure du corps, mais est en voie de résorption plus en arrière. Quant à la couleur vert-pâle de la région postérieure, elle est du au développement de ce tissu particulier que j'ai décrit ailleurs sous le nom de tissu sexual. Les cellules de ce tissu (III, 3A, a) renferment, en effet, en outre des nucléus et d'une vacuole pleine d'un liquide aqueux, une gouttelette, parfois plusieurs, d'une substance verte, d'apparence graisseuse. Lorsque ce tissu est assez développé pour remplir toute la cavité périviscérale, la couleur verte de ces gouttelettes perce à travers la paroi du corps.“ Da solche großen Würmer nie in der nereiden Form geschlechtsreif wurden, sondern die in ihnen beginnende Entwicklung der Geschlechtsprodukte stets den ersten Anfang zu einer Verwandlung in die heteronereide Form bedeutete, so nannte Claparède das Stadium, auf dem sich die großen Würmer befanden: „phase epigame“. Alsbald geht dann die Metamorphose vor sich und es resultieren heteronereide Würmer, die ihrem Bau nach völlig denen der von mir Form β genannten gleichen. Trotzdem bei ihnen nun echte Schwimmruder mit Messerborsten ausgebildet sind, vermögen diese Tiere nicht wirklich zu schwimmen, weil sie offenbar zu schwer sind. Nur mühsam erheben sie sich durch ihre Bewegungen vom Boden.

Nach Claparède sind die Spermatozoen der großen und kleinen heteronereiden Form gleich, dagegen sollen sich ihre Eier unterscheiden, indem beim Ei der Form β die gelbe Farbe und die „zone granuleuse périphérique“ fehlen sollen, die er bei der Form γ erkannte. In der Größe gleichen sich nach diesem Autor die Eier beider Formen. Wir haben bereits gesehen, daß die von Claparède den Eiern der Form β abgesprochenen beiden Merkmale wohl vorhanden sind, so daß also kein Unterschied zwischen den Eiern beider Formen existiert. Es bliebe demnach als einziges Unterscheidungsmerkmal zwischen Form β und γ nur die verschiedene Größe und die damit verbundene größere oder geringere Beweglichkeit bestehen.

Von Wistinghausen hat sich nicht näher in einen Vergleich beider Formen eingelassen, sondern gibt nur an, daß die größten Tiere in der nereiden Form 55—65 mm lang werden und sich bei Messina im Juni und Juli in die große heteronereide Form umwandeln, welche im August reif wird. „Die Eier der letzteren Form“, fährt er dann fort, „enthalten wenig Nahrungsdotter und werden in Tuben abgelegt. Die große Heteronereis tritt niemals pelagisch auf. Wie die Entwicklung verläuft, ob mit, ob ohne Metamorphose, ist unbekannt, doch glaube ich, aus dem geringen Gehalt der Eier an Nahrungsdotter schließen zu können, daß ersteres der Fall ist.“

Wie schon früher hier auf S. 71 gesagt wurde, wurden mir gelegentlich meines ersten Aufenthaltes in Neapel im Frühjahr 1907 mehrfach große nereide Würmer mit 85—92 borstentragenden Segmenten gebracht, welche sich nach den reichlich in ihnen heranwachsenden Geschlechtsprodukten und nach ihrer Färbung als die „phase epigame“ Claparèdes erkennen ließen. Sie wandelten sich denn auch bald in die Form γ um. Andere so große Würmer, die zwar noch in ihren Röhren saßen, als sie gefangen wurden, hatten zu jener Zeit schon die Metamorphose beinahe durchgemacht.

Obwohl mir nun bei meinem zweiten langen Aufenthalt in Neapel ebenfalls größere Würmer, bis zu solchen mit 87 Ruderpaaren zu Gesicht kamen, so war es mir doch nicht möglich, jene „phase epigame“ oder große heteronereide Tiere zu erhalten. Trotz eifrigen Nachsuchens an den verschiedensten Fundstellen besonders in den Frühjahrsmonaten, aber auch in den andern Jahreszeiten, und trotz der Bemühungen des erfahrenen, nun leider so plötzlich verstorbenen Dr. Lo Bianco, dem ich die, wenn auch nicht gerade schwierige, so doch um so reichlichere Materialbeschaffung für diese Arbeit in erster Linie zu verdanken habe, — gelang es nicht, jene Form auch nur in einem Exemplar zu erbeuten. Infolgedessen mußte die Aufzucht von Nachkommen der Form γ unterbleiben.

Bei der völligen Übereinstimmung des Baues der Formen β und γ möchte es mir scheinen, als seien beide nicht prinzipiell von einander verschieden. Wie wir sahen, kamen mir vielfach Tiere vor, welche ich, da sie frei beweglich umherschwammen, ohne Zögern der Form β zurechnete, deren Körperlänge aber manchmal eine ziemlich große, bis zu 50 mm war und deren Segmentzahl mitunter die für die Form β durchschnittliche (65—70 Rudersegmente) weit überschritt, indem sie bis zu 87 stieg. Sollte man diese die normale Größe der Form β überschreitenden Individuen nicht als Übergänge zwischen den beiden heteronereiden Formen ansehen können?

Ausschlaggebend wäre hier wohl in erster Linie die Art der Entwicklung der befruchteten Eier der Form γ, über die wir noch gar nichts kennen. Von Wistinghausen behauptet, die Eier der Form γ würden in Tuben abgelegt. Doch sagt er dieses nur in jener oben angeführten Stelle. Es geht nun in keiner Weise aus seiner Arbeit, die sich im weiteren lediglich mit der Furchung der nereidogenen Eier beschäftigt, hervor, ob er zu dieser Behauptung auf Grund von eigenen Beobachtungen gekommen ist, oder sie nur aus den Angaben Claparèdes abgeleitet hat. Da die Eier der beiden heteronereiden Formen nicht verschieden von einander sind, und andererseits von Wistinghausen in jenem oben (S. 89) zitierten Absatz selbst meint, daß sie sich wohl mit Metamorphose entwickeln, so möchte ich eher annehmen, daß auch die Eier der großen heteronereiden Form außerhalb der Röhren abgelegt und befruchtet werden und sich dann in derselben Weise wie die der Form β unter Bildung eines Nectochaeta-Stadiums weiterentwickeln. Die beiden Geschlechter, welche zwar nicht schwimmen, könnten sich ja auch außerhalb ihrer Röhren in ihrem Wohnbezirk treffen und ablaichen. Außerdem kommt der Art der Eiablage, ob innerhalb oder außerhalb der mütterlichen Wohnröhre, keine so wichtige Bedeutung zu wie dem Entwicklungsmodus, ob mit oder ohne Nectochaeta. Die endgültige Entscheidung dieser Frage muß späteren Untersuchungen überlassen bleiben.

Während nach meinen Erfahrungen die Form γ von *Nereis dumerilii* in Neapel das eine Jahr verhältnismäßig häufig, das andere Jahr wieder gar nicht oder sicher sehr selten aufzutreten pflegt, hören wir von De Saint-Joseph (1888), daß er an der Küste der Bretagne die heteronereide *Leontis dumerilii*, wie er unseren Wurm nennt, nur in der großen, nicht schwimmfähigen Form antraf. Die Männchen waren 4—6 cm lang, die Weibchen im allgemeinen noch etwas größer. Erstere besaßen 74—80, letztere 83—85 borstentragende Segmente. Im Juli traf er in den Vertiefungen von Austernschalen junge Nereiden mit 9 Rudersegmenten von 0,8 mm Länge, die er für die Nachkommen jener hält und deren weitere Entwicklung er beschreibt, wie bereits auf S. 9 angegeben wurde. Sollten diese jungen Würmer wirklich zu unserer Art gehört haben, wie es ja allen Anschein hat, so wäre die Tatsache, daß sie sich mit erst 9 Rudersegmenten schon frei umher bewegten, ein weiterer Beweis für eine Entwicklung mit Metamorphose bei den Nachkommen der Form γ.

Wie verschiedenartig die Lage und die Verhältnisse des Aufenthaltsortes unseren Wurm be-

einflussen, zeigt auch die Mitteilung von Langerhans, der bei Madeira unter vielen Hunderten von gefangenen *Nereis dumerilii* niemals eine heteronereide oder eine in Umwandlung begriffene fand. Wir sehen also schon aus den verhältnismäßig spärlichen Angaben in der Literatur über die Faunistik unserer Form, daß im Golf von Neapel und bei Messina alle drei Geschlechtsformen nebeneinander, an der Küste der Bretagne nur die Formen α und γ, bei Madeira nur die Form α vorkommen. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß an den anderen Orten nicht so lange Zeit hindurch beobachtet worden ist als bei Neapel, so daß bei einer genaueren Durchsicht dort vielleicht auch noch die fehlenden Formen gefunden werden können.

Leider haben meine Zuchten keinen Aufschluß über das Vorleben der großen nereiden Form, der „phase epigame" Claparèdes gegeben. Selbst Würmer, die $^3/_4$ Jahr in der Gefangenschaft lebten, zeigten kein Merkmal, aus dem sich entnehmen ließ, daß sie bis zu jener Größe heranwachsen, und sich dann umwandeln wollten. Es bestehen zwei Möglichkeiten für die Form γ; entweder mögen manche der aus den Eiern hervorgehenden Würmer direkt heranwachsen bis zur Größe der *Nereis* der „phase epigame" und sich dann umwandeln in die Form γ, oder sie mögen dazwischen erst einmal geschlechtsreif werden in der Form α, so daß wir abermals eine Dissogonie vor uns hätten. Die Form β als Endstadium eines Nereiden-Lebens kommt nicht in Frage. Nach Analogie mit dem Schicksal der Form β müssen wir dann annehmen, daß auch die Form γ ein das Leben des Individuums beendendes Stadium ist.

Von weiteren möglichen Zusammenhängen der drei im Golf von Neapel auftretenden Geschlechtsformen von *Nereis dumerilii* wird am Schlusse dieser Arbeit noch einmal zusammenfassend die Rede sein.

E. Die hermaphrodite Form.

Mit den drei getrenntgeschlechtlichen Formen α, β und γ ist nun die Reihe der Reifezustände unserer Art noch nicht erschöpft. Es gibt eine weitere Form, die ich mit δ bezeichnen will, welche hermaphrodit ist. Sie wurde allerdings bisher im Golf von Neapel nicht gefunden, sondern ist nur von Marseille und der Küste bei San Remo und Villefranche sowie von der Nordküste der Normandie bekannt.

In der Literatur wurde diese Form zuerst von Moquin-Tandon (1869) als *Nereis massiliensis* erwähnt. Mecznikow entdeckte sie im November des Jahres 1869 auch bei San Remo und Villefranche und erkannte ihre Identität mit *Nereis dumerilii*. Claparède (1870) hat die Form dann ausführlicher beschrieben.

Die 40, 50 oder 60 Segmente zählenden Würmer enthielten sowohl Eier als Sperma in ihrer Leibeshöhle. Dort werden auch die mit gelbem Dotter versehenen Eier befruchtet, so daß sie sich zu entwickeln beginnen, nachdem sie sich mit einer Gallerthülle umgeben haben (Clp. Taf. IV Fig. 7). Eine Umwandlung in eine heteronereide Form scheint nicht vorzukommen, da sich während des Dezember, Januar und Februar keine Anzeichen hierfür fanden.

Neuerdings haben Caullery et Mesnil (1898) diese hermaphrodite Form in der „Anse de Saint-Martin", einer Bucht an der Nordküste der Normandie in der Nähe von Cherbourg, gefunden, ebenso auch Fauvel (1900) bei Bretteville und Fort Flamands in derselben Gegend. Die ersteren

Autoren teilen mit, daß viele der dortigen Würmer hermaphrodit, und zwar protandrisch seien. Auf S. 180 schreiben sie: „Or, nous l'avons retrouvée en grande abondance, à la Hague, où elle pullule, dans les algues des mares à *Lithothamnion* et de la zone des marées en général. Nous n'y avons pas observé de viviparité. On trouve, d'autre part, ses embryons dans les tubes habités par elle. Nous concluons donc, comme pour *N. diversicolor*, que la viviparité est occasionnelle, mais non nécessaire". Allerdings ist diese Form nicht vivipar, wie aus den eben zitierten Worten hervorgeht, und wie die beiden Forscher schon vorher in einer Anmerkung (S. 147) betonten: „La *Nereis dumerilii* de la Hague est ovipare. Peut-être la viviparité constatée par Metchnikoff, d'une façon indéniable, était-elle accidentelle".

Es fragt sich nun, ob wir es hier wirklich mit einer nur gelegentlich, nach den äußeren Umständen mehr oder weniger häufig auftretenden weiteren geschlechtlichen Form unserer *Nereis dumerilii* zu tun haben, oder etwa mit einer jener zwar äußerst nahe verwandten, vielleicht nur den Rang einer Unterart einnehmenden Varietät, welche aber ihren Zeugungskreis für sich, unabhängig von dem der anderen Formen besitzt. Erst weitere Untersuchungen an den Fundstellen dieser Form können darüber Aufschluß geben, ob dort neben der hermaphroditen auch noch eine oder mehrere der übrigen Geschlechtsformen unseres Wurmes vorkommen, und ob deren Lebenszyklen etwa ineinander übergehen können, so daß man zeigen könnte, daß nur besondere Bedingungen es sind, welche das Tier entweder in der Form α, β, γ oder δ reif werden lassen.

Erinnert sei hier an die bei *Nereis diversicolor* herrschenden Verhältnisse. Max Schultze (1856) hatte von Tieren dieser Art aus der Ostsee bei Greifswald nachgewiesen, daß sie vivipar wären. Mendthal (1889) zeigte dann, daß die im Frischen Haff vorkommenden *Nereis diversicolor* hermaphrodit, und zwar proterogyn und in der Regel ovipar seien. Es bleiben aber nach diesem Autor nach dem Ablaichen immer eine Anzahl Eier in der Leibeshöhle, die dort eventuell befruchtet werden und sich entwickeln können. M'Intosh (1907) fand dann an der schottischen Küste dieselbe Art getrennt geschlechtlich, niemals hermaphrodit oder vivipar. Wir sehen also auch bei dieser Lycoride, daß sie sich je nach dem Aufenthaltsort verschieden verhält.

III. Schwärmen der heteronereiden Form.

Durch das Entgegenkommen des Herrn Dr. Lo Bianco erhielt ich sämtliche in der Zeit meines Aufenthaltes an der Neapler Station vom 1. Oktober 1908 bis 15. August 1909 von den Fischern der Anstalt erbeuteten heteronereiden *Nereis dumerilii*. Die Tiere wurden zum größten Teil gelegentlich des von der Station tagaus tagein regelmäßig in den frühen Morgenstunden unternommenen Planktonfischens gefangen, nur selten von den Fischern bei dem Suchen nach andern Tieren mit erbeutet. Wenn eine derartige Beschaffung des Materiales auch durchaus keine planmäßig quantitativ geregelte ist, wie man sie etwa durch das Fischen mit einem Netz von bestimmter Öffnung, Größe und Maschenweite, an regelmäßig demselben Ort, zu genau der gleichen Zeit, während der gleichen Dauer hätte vornehmen können, so war, weil die Fänge vor allem gerade bei dem Plankton-

fischen gemacht wurden, doch eine gewisse Konstanz in Fang-Zeit, -Dauer, -Ort und -Apparat vorhanden. Den folgenden Ausführungen liegt nämlich die Annahme zu Grunde, daß die Anzahl der an ein und demselben Orte zu gleicher Tageszeit während derselben Zeitdauer in einem bestimmten Wasservolumen der Meeresoberfläche an den einzelnen Tagen der verschiedenen Abschnitte des Jahres freischwimmend auftretenden heteronereiden Lycoriden einigermaßen proportional ist der Anzahl der an diesen Tagen oder in der Nacht vorher wirklich zur Oberfläche gestiegenen Würmer.

In welcher Weise sich diese Tiere an der Oberfläche des Meeres verbreiten, ist noch in völliges Dunkel gehüllt. Zerstreuen sie sich planlos, sobald sie in den oberen Wasserschichten angekommen sind, oder werden sie durch irgend einen vielleicht gerade erst jetzt in ihnen wirksam werdenden Reiz alle in einer bestimmten Richtung fortgeführt? — Es müssen Gründe vorhanden sein, welche die schwärmenden Geschlechtstiere unserer Art, ebenso aber auch die abgelösten, mit Geschlechtsprodukten gefüllten Teile anderer schwärmender Polychaeten, vor allem der Palolowürmer veranlassen, die Nähe der Küste oder seichte Buchten aufzusuchen. Denn wenn sich die Brutschwärme in das offene, tiefe Meer hinaus bewegten und dort ihre Geschlechtsprodukte absetzten, so würden die sich entwickelnden Larven bei ihrer geringen Eigenbewegung nicht imstande sein, die allen diesen in Betracht kommenden Arten eigentümlichen Wohnplätze, die ziemlich dicht unter der Meeresoberfläche, also immer in der Nähe des Landes gelegen sind, zu erreichen, sondern sie würden in ihrer Weiterentwicklung unzuträgliche Tiefen hinabsinken.

Wie schon im vorigen Abschnitt erwähnt wurde und wie es ja sein muß, wenn die Eier der Weibchen sicher befruchtet werden sollen, üben die beiden Geschlechter eine starke Anziehung aufeinander aus, vor allem drängen die männlichen Würmer energisch nach den weiblichen hin. Ebenso ist bei den vorliegenden Tieren eine mäßige positive Phototaxis vorhanden, die bei andern Arten wohl noch viel stärker sein mag, wie die von der Deutschen Tiefsee-Expedition beim Ankerplatz in der großen Fischbai an der Westküste von Afrika gefangenen heteronereiden Vertreter einer neuen Art, *Nereis lucipeta* Ehlers lehren. Diese Würmer fanden sich „in Masse an der Oberfläche des Wassers, unter den Lampen", und Ehlers (1908) knüpft an die Tatsache, daß lediglich männliche Tiere erbeutet wurden, die Vermutung, daß die Weibchen vielleicht leuchtend sind und so die Männchen herbeilocken. Es ist zwar bis jetzt noch nicht das Leuchten irgend einer *Nereis* - Art nachgewiesen worden, wohl aber hält Herdman (1904) es für wahrscheinlich, daß die phosphoreszierenden Lichter, die er im Frühjahr 1902 im Hafen von Manaar sah, von leuchtenden heteronereiden Lycoriden stammen mochten.

Von Wistinghausen, der die bestimmtesten Angaben über das Erscheinen der kleinen heteronereiden *Nereis dumerilii*, welche sich in der Literatur finden, gemacht hat, schreibt darüber, daß diese Form im Februar und März pelagisch auftritt. Auch sonst findet sich in der Literatur stets die Ansicht vertreten, daß im Mittelmeer die Zeit der Geschlechtsreife der vorliegenden Form die ersten Frühjahrsmonate seien. Dem gegenüber konnte durch die oben erwähnte Beschaffung des Materials von mir festgestellt werden, daß im Jahre 1909 das Maximum des Auftretens der Form β zwar in die Monate März und April fiel, daß aber andererseits solche Würmer während des ganzen Winters 1908/09 vorkamen. So erhielt ich diese Form aus dem Meere vom 1. Oktober 1908 an in jedem Monat bis zum 15. Mai. Diejenigen ursprünglich nereiden Tiere, welche sich nach längerer oder kürzerer Gefangenschaft in meinen Versuchsbecken umwandelten, zeigten insofern ein hiervon abweichendes Verhalten, als sie nur vom 13. Oktober 1908 bis 1. Dezember und dann erst wieder vom 27. Februar bis 24. April 1909 heteronereid wurden, so daß eine Pause von beinahe vollen drei

Monaten ohne Umwandlung zu konstatieren war. Während nun aber nach dem 15. Mai bis zum 15. August, dem Ende meiner Beobachtungen, aus dem Meere keine derartigen Würmer mehr zu haben waren, wurden in meinen Versuchsgläsern auch noch später, nämlich am 28. Mai, am 12., 14., 28. und 29. Juni einige Tiere freischwimmend heteronereid, ja ein von mir aus dem Ei gezüchtetes sogar erst am 12. August, zwei andere ebenfalls selbst gezogene noch später, wahrscheinlich im September. Dabei ist bemerkenswert, daß ein Tier vom 12. Juni nur 7, das vom 28. Juni nur 11 Tage in der Gefangenschaft lebte, so daß anzunehmen ist, daß es den Reiz, der es zur Umwandlung brachte, noch in der Freiheit erhalten hat, da die Umwandlung selbst, wie wir sahen, 14—25 Tage dauert. Daraus aber kann man folgern, daß diese Tiere im Meere etwa um die gleiche Zeit reif geworden wären, wie in meinen Becken. An die im September reif gewordenen schließen sich dann die im Jahre vorher im Oktober aus dem Meere gefangenen an, so daß fast in jedem Monat des ganzen Jahres solche heteronereiden Tiere gefunden werden, allerdings besonders häufig im Frühjahr.

Nun sind Fälle aus der Literatur bekannt, wo die kleine heteronereide Form von *Nereis dumerilii*, aber auch die entsprechende von anderen Lycoriden nicht nur so vereinzelt und weitzerstreut im Meere auftrat, sondern wo gewaltige Mengen, richtige Brutschwärme nach Art der Palolo-Würmer, an bestimmten Tagen gesehen wurden. Wir werden im weiteren Verlaufe dieses Abschnittes noch näher auf diese Schwärme zurückzukommen haben.

Es mag schwer sein, die Art der Verbreitung der von einem bestimmten Orte aus ihren Wohnröhren zur Oberfläche gestiegenen Tiere nach dem Vorkommen der für gewöhnlich nur einzeln im Plankton schwimmenden Individuen zu studieren. Dagegen wäre es wohl eine leichter durchführbare Aufgabe, durch genaue Beobachtung der Schwimmrichtung eines solchen großen Brutschwarmes von heteronereiden Lycoriden und durch Feststellung von dessen Grenzen hierüber Aufschluß zu erhalten. Die Faktoren, welche bekanntermaßen auf die Zusammensetzung und die Wanderungen des Planktons von Einfluß sind, wie Wellenbewegung, Strömungen des Wassers und Gezeiten einerseits und meteorologische Vorgänge, vor allem Wind und Regen, andererseits, scheinen bei dem Vorkommen unserer Tiere in den oberflächlichen Wasserschichten keine große Rolle zu spielen, wie es im folgenden gezeigt wird, und wie es sich auch nach der Größe, Widerstandsfähigkeit und lebhaft aktiven Beweglichkeit der heteronereiden Würmer vermuten läßt.

Schon in den ersten Monaten des Jahres 1909 fiel mir an den zunächst ohne besondere Absicht gemachten Notizen über die freischwimmend gefangenen *Nereis dumerilii* eine gewisse Periodizität in dem Auftreten einer Maximalzahl von solchen Würmern auf. Das bekannte Schwärmen anderer geschlechtsreifer Polychaeten, z. B. der Palolo-Würmer, um die Zeit einer bestimmten Mondphase herum brachte mich, zumal die Maxima der von mir notierten Fänge in etwa vierwöchigen Zwischenräumen aufeinander folgten, auf den Gedanken, nachzusehen, ob etwa diese Maxima mit einer bestimmten Mondphase zusammenfallen und ob auf diese Weise sich ein Einfluß des Mondes auf das Schwärmen oder wohl besser auf die Zeit der Entwicklung und Reifung der Geschlechtsprodukte und die damit verbundene Umwandlung der äußeren Körperform nachweisen ließe.

Es zeigte sich, daß in diesen Wintermonaten um die Zeit des ersten Viertels des Mondes die Anzahl der gefangenen Tiere jedesmal ein Maximum erreichte. Die Notizen wurden nun während der übrigen Zeit des Jahres bis zum 15. August fortgesetzt, so daß die folgende Tabelle zusammengestellt werden konnte, die eine Übersicht über sämtliche Fänge und die zugehörigen

Mondphasen enthält. Es sei hier noch bemerkt, daß leider ein Unterschied zwischen solchen heteronereiden Tieren, die noch ihre Geschlechtsprodukte enthielten, also wohl erst vor wenigen Stunden an

Tabelle der vom 1. X. 08 bis 15. VI. 09 im Golfe von Neapel gefangenen freischwimmenden *Nereis dumerilii.*

Tag	Monat	Geschlecht		Summe	Mondphasen	
		♂	♀			
1.	X.	—	—	2	3. X. ☽	
16.	,,	—	—	2	17. X. ☾	
21.	,,	—	—	2	17. X. ☾	25. X. ●
30.	,,	4	2	6	1. XI. ☽	
30.	XI.	3	2	5	30. XI. ☽	
3.	XII.	3	—	3	30. XI. ☽	7. XII. ○
19.	,,	1	1	2	15. XII. ☾	23. XII. ●
26.	,,	4	—	4	23. XII. ●	30. XII. ☽
15.	I.	2	—	2	14. I. ☾	
27.	I.	3	2	5	28. I. ☽	
30.	,,	—	2	2	28. I. ☽	
1.	II.	1	1	2	28. I. ☽	5. II. ○
22.	,,	1	4	5	20. II. ●	27. II. ☽
25.	,,	1	—	1	27. II. ☽	
26.	,,	1	—	1	27. II. ☽	
3.	III.	3	—	3	27. II. ☽	7. III. ○
10.	,,	5	—	5	7. III. ○	15. III. ☾
13.	,,	4	3	7	15. III. ☾	
18.	,,	6	4	10	15. III. ☾	21. III. ●
20.	,,	2	1	3	21. III. ●	
24.	,,	3	—	3	21. III. ●	28. III. ☽
25.	,,	3	6	9	21. III. ●	28. III. ☽
26.	,,	1	1	2	28. III. ☽	
27.	,,	7	—	7	28. III. ☽	
29.	,,	5	3	8	28. III. ☽	
30.	,,	3	4	7	28. III. ☽	
9.	IV.	3	—	3	5. IV. ○	13. IV. ☾
13.	,,	24	12	36	13. IV. ☾	
14.	,,	2	4	6	13. IV. ☾	
15.	,,	5	—	5	13. IV. ☾	
16.	,,	5	1	6	13. IV. ☾	20. IV. ●
17.	,,	—	1	1	13. IV. ☾	20. IV. ●
19.	,,	2	—	2	20. IV. ●	
23.	,,	1	—	1	20. IV. ●	27. IV. ☽
10.	V.	—	—	5	12. V. ☾	
14.	,,	—	—	3	12. V. ☾	

die Meeresoberfläche gelangt waren, und solchen, die bereits abgelaicht hatten, mithin schon seit einem Tage planktonisch gelebt haben konnten, nicht gemacht wurde. Für eine genauere Bestimmung des Eintretens der freischwimmenden Lebensweise wäre eine solche Unterscheidung wohl von Bedeutung.

Beim Durchsehen der vorstehenden Tabelle fällt das Vorwiegen des ersten, im März, April und Mai auch des letzten Viertels des Mondes um die Zeit der Fangtage und noch deutlicher um die Zeit der ergiebigsten Fänge auf.

Recht deutlich zeigt diese Verhältnisse auch die folgende Tabelle, in der die Anzahl der Schwärm-

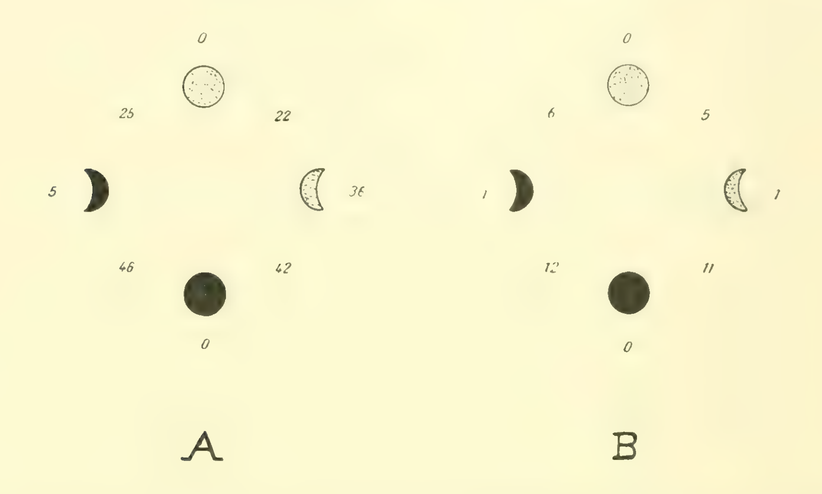
Tabelle der Schwärmtage der heteronereiden *Nereis dumerilii* in ihrem Verhältnis zu den Mondphasen v. 1. X. 08 bis 15. VIII. 09.

	Tage vorher	Tag der Mondphase	Tage nachher	○		☾		●		☽	
1	3	—	—	—		14	III	16	IV	33	VIII
2	3	1	—	—		50	IV	16	IV	38	IX
3	2	—	—	—		14	III	5	II	22	VI
4	2	1	—	—		50	IV	5	II	29	VIII
5	2	1	1	—		59	VI	5	II	37	IX
6	2	1	2	—		66	VIII	10	III	46	XI
7	1	—	—	—		2	I	5	II	13	III
8	1	1	—	—		38	II	5	II	18	IV
9	1	1	1	—		46	IV	5	II	26	V
10	1	1	2	—		54	VI	10	III	35	VII
11	1	1	3	5	I	70	VIII	18	VI	38	VII
12	—	1	—	—		36	I	—		5	I
13	—	1	1	—		44	III	—		13	II
14	—	1	2	—		52	V	5	I	22	IV
15	—	1	3	5	I	68	VII	13	IV	25	IV
16	—	1	4	8	II	73	X	22	V	30	VI
17	—	—	2	—		16	IV	5	I	17	III
18	—	—	3	5	I	32	VI	13	IV	20	IV
19	—	—	4	8	II	37	IX	22	V	25	VI
			Summa:	31	VII	821	VIC	180	LII	492	CVII

tage (d. h. günstigen Fangtage) und der an diesen Tagen erbeuteten Würmer in ihrer zeitlichen Beziehung zu den Mondphasen dargestellt ist.

Die arabischen Ziffern der rechten Kolonnen geben die Summe der gefangenen Tiere an, die römischen dahinter bezeichnen die Anzahl der Fangtage. Es sind alle möglichen Perioden von Tagen um die Mondphasen herum, begonnen mit dem 3. Tage vor der betreffenden Phase bis zum 3. oder 4. Tage nach der Phase zusammengestellt, in der Weise, daß ein, zwei, drei, vier oder fünf aufeinander-

folgende Tage berücksichtigt wurden. So gibt Horizontalreihe 1 die Zahl der ergiebigen Fangtage und der erbeuteten Würmer für alle vier Mondphasen an, für den Fall, daß die Fangtage 1, 2 und 3 Tage vor der Mondphase lagen, Reihe 2 das gleiche, wenn dazu auch noch der Tag der Mondphase selbst kam, usw.; Reihe 7 bezeichnet die Fänge einen Tag vor, Reihe 12 dieselben am Tag der Phase selbst. Bei allen diesen Kombinationen zeigt sich, daß um die Zeit des Vollmondes herum das Schwärmen fast gar nicht vorkommt, etwas häufiger um den Neumond, häufig dagegen in den Tagen um das letzte und erste Viertel, um das letzte wieder mehr als um das erste.



In dem vorstehenden Schema A sind die vier Mondphasen dargestellt mit der Anzahl der auf die Tage jeder Phase und auf die Tage zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Phasen fallenden gefangenen Würmer. Schema B zeigt in gleicher Anordnung die Zahl der Fangtage bei und zwischen den Mondphasen. Das Verhältnis der Zahlen in A und B ist beinahe das gleiche, wie auch schon in der vorigen Tabelle die Zahl der Fangtage und die der gefangenen Tiere immer ziemlich proportional erscheinen. In der Zeit zwischen Neumond und erstem Viertel wurden die meisten Fänge gemacht und auch die meisten Tiere erbeutet. Nicht viel nach steht dieser Periode die Zeit zwischen letztem Viertel und Neumond, während in den beiden Perioden vor und nach Vollmond nur halb soviel Fänge und Würmer zu verzeichnen sind als in den beiden andern Perioden.

Es scheint somit wirklich ein kausaler Zusammenhang zwischen dem Mond und dem Schwärmen von *Nereis dumerilii* zu bestehen. Der Zweck der folgenden Auseinandersetzungen ist es nun, diesen Zusammenhang im einzelnen noch näher zu untersuchen.

Zunächst müssen zwei Fragen beantwortet werden, nämlich erstens: Wie verhält sich das Auftreten der freischwimmenden *Nereis* zu den Einflüssen, die Wind und Regen auf das Wasser der Meeresoberfläche ausüben? und zweitens: Wurden die sich in den Zuchtgläsern umwandelnden *Nereis dumerilii* etwa auch periodisch geschlechtsreif?

Leider sind die hydrographischen Verhältnisse des Golfes von Neapel sehr wenig durchforscht.

so daß z. B. der Einfluß eines bestimmten Windes auf die Strömungen im einzelnen noch gar nicht bekannt oder wenigstens nicht in der Literatur verzeichnet ist. Man weiß, daß SO-, S-, SW- und W-Winde das Plankton in den Golf hineintreiben, und daß O-, NO-, N- und NW-Winde es wieder hinaustreiben; selbst wenn letztere nur schwach wehen, läßt sich eine Abnahme der pelagischen Tiere meist

Tag	Monat	Anzahl	Richtung des Windes			Geschwindigkeit in km			Regen in 24 Std. u. mm
			9^h	15^h	21^h	9^h	15^h	21^h	
28.	X.		N	N	NNE	12	10	14	—
29.	,,		NNE	N	NNE	11	4	10	—
30.	,,	6	N	NNW	NNE	12	6	9	—
28.	XI.		NW	NNW	NW	1	7	13	—
29.	,,		N	NNW	NNW	9	9	9	—
30.	,,	5	NNW	SE	NW	10	3	9	—
24.	XII.		N	NNE	SSW	12	8	7	—
25.	,,		N	S	N	12	11	10	—
26.	,,	4	SE	N	NNW	6	8	15	—
25.	I.		NNW	N	N	15	11	16	—
26.	,,		ENE	SSE	NE	8	4	5	11,8
27.	,,	5	NNW	N	NNE	15	14	13	0,7
20.	II.		NNE	NNE	NNE	18	20	8	—
21.	,,		N	NNE	NE	8	11	12	—
22.	,,	5	N	NW	NNE	8	6	9	—
16.	III.		SSW	SSW	SSW	23	32	30	4,0
17.	,,		NNW	NW	WNW	3	8	24	4,0
18.	,,	10	WSW	WSW	SSW	2	14	4	—
23.	,,		SW	S	S	4	23	24	1,5
24.	,,		WSW	NNE	N	14	24	9	8,9
25.	,,	9	NE	WSW	SSW	6	24	8	—
26.	,,		SSW	WSW	W	39	19	24	23,2
27.	,,	7	ESE	SW	NNE	5	17	5	3,8
28.	,,		NNE	NE	SSE	8	5	3	0,2
29.	,,	8	SSE	SSW	WSW	4	21	9	—
11.	IV.		SSW	WSW	S	2	17	13	—
12.	,,		S	SW	S	7	17	14	—
13.	,,	36	S	SSW	WSW	12	17	3	—

schon nach einigen Tagen bemerken (Brandt 1885). Es konnte hier daher nur auf die Wind-Richtung und -Geschwindigkeit und auf die täglich eventuell gefallene Regenmenge Rücksicht genommen werden, wie sie von dem „Reale Osservatorio di Capodimonte" zu Neapel gemessen und veröffentlicht wurden. Auch die immerhin nicht ganz minimale Ebbe und Flut, die einen Unterschied im Wasserstand von 20, ja 30 cm im Golf von Neapel ausmachen kann, wurde nicht mit in Betracht gezogen. Doch lehren A. G. Mayer's (1909) Versuche am atlantischen Palolo auf die wir noch zurückkommen, daß die Gezeiten keine ausschlaggebenden Faktoren für das Schwärmen

jener Würmer sind, und man darf wohl das gleiche für *Nereis dumerilii* bei der im Verhältnis zum atlantischen Ozean geringen Niveauschwankung des Mittelmeeres und bei dem für gewöhnlich nur zerstreuten Schwärmen einzelner Individuen mit umso mehr Recht erwarten.

In den Tabellen am Schlusse dieser Arbeit sind die oben erwähnten meteorologischen Beobachtungen für die in Frage stehende Zeit neben dem Verzeichnis der Fänge eingetragen. Windrichtung und Windstärke scheinen danach ohne Einfluß auf das Vorkommen von heteronereiden Tieren im Plankton zu sein, denn selbst an den Tagen vor und zur Zeit der Maximalfänge findet man ganz verschiedenartige Winde, wie es in der vorhergehenden Tabelle nochmals nebeneinander gestellt ist.

Am 30. Oktober, am 30. November und am 22. Februar wurden Maxima erreicht, nachdem in den Tagen vorher mäßige N-, NNO-, oder NNW-Winde geweht hatten; nach den gerade entgegengesetzt gerichteten, im wesentlichen W-, WSW- und SSW-Winden vor dem 27. März und nach den S-, SW- oder WSW-Winden vor dem 13. April traten aber ebenfalls wieder Maxima auf.

Der Regen scheint sich eher bemerkbar zu machen, denn an den Tagen, an welchen eine größere Anzahl von Tieren gefangen wurde, hat es nie eine nennenswerte Niederschlagsmenge gegeben, und auch in den Monaten Februar und März, wo diese Würmer besonders zahlreich schwärmten, steigt die Anzahl der gefangenen nur dann, wenn der in jener Periode des Jahres recht häufige Regen einmal nachläßt. Wahrscheinlich vertreibt das als Regen auf die Meeresoberfläche kommende Süßwasser die dort schwimmenden Lycoriden ebenso wie die anderen Planktonten. Aber natürlich beeinflußt dieses Regenwasser lediglich die Verbreitung der heteronereiden Würmer, nicht deren Schwärmen überhaupt, indem es diese Tiere wahrscheinlich veranlaßt, tiefere Wasserschichten aufzusuchen als in niederschlagsarmen Zeiten, in denen sie sich mehr an der Oberfläche halten. Der Zeitpunkt des Schwärmens selbst, d. h. des Planktonischwerdens der vorher benthonischen Tiere wird wohl auch durch den heftigsten Regen kaum in Mitleidenschaft gezogen.

Sehr wichtig scheint mir die Frage zu sein, ob der Himmel in den Nächten vor dem Schwärmen bewölkt war oder nicht, da wohl nur im letzteren Falle eine Einwirkung des Mondes stattfinden kann. Leider kann ich über diesen Punkt für die in Frage kommende Beobachtungszeit keine Angaben machen.

Wenden wir uns nun den in den Zuchtgläsern geschlechtsreif gewordenen heteronereiden *Nereis dumerilii* zu. Zunächst sei auch für diese eine Tabelle mit den entsprechenden Mondphasen vorgeführt. (S. S. 100.)

Bei diesen Würmern ließ sich durch die tägliche Kontrolle der Tag ganz genau bestimmen, an dem sie ihre Wohnröhren verließen und zu schwimmen begannen. Die Versuchsgläser standen, wie schon bemerkt, in dem großen Aquariumbecken in der Mitte des Arbeitszimmers. Hohe Fenster befanden sich auf der Südseite und ebenso auf der Nordseite des Raumes, waren aber bis auf die obersten Scheiben mit weißen Vorhängen bedeckt, so daß ein regelmäßiges Einwirken des Mondlichtes auf die in den Gläsern befindlichen Tiere so gut wie ausgeschlossen war.

Die meisten der in den Gläsern sich umwandelnden Würmer hatten mehrere Wochen, ja nicht wenige sogar mehrere Monate in der Gefangenschaft gelebt, und wir sehen die Schwärmtage ziemlich regellos zwischen den Mondphasen verteilt. Vielleicht aber ist es kein Zufall, daß die erst kurze Zeit vorher dem Meere entnommenen Tiere sich wie die meisten ihrer in der freien Natur befindlichen Artgenossen um die Zeit der Mondviertel umwandelten. So ein 7 Tage lang gefangen gehaltener

Tabelle der in den Versuchsgläsern geschlechtsreif gewordenen heteronereiden *Nereis dumerilii*.

Tag	Monat	Gefangen Tage:	Anzahl	Mondphasen	
13.	X.	13	1	9. X. ○	17. X. ☾
15.	,,	15, 15, 15	3	17. X. ☾	
21.	,,	21	1	17. X. ☾	25. X. ●
22.	,,	22, 22, 22	3	17. X. ☾	25. X. ●
26.	,,	10, 26, 26, 26	4	25. X. ●	
27.	,,	20	1	25. X. ●	
31.	,,	15, 15	2	1. XI. ☽	
2.	XI.	17, 17	2	1. XI. ☽	
3.	,,	18	1	1. XI. ☽	
6.	,,	21, 21, 21	3	8. XI. ○	
15.	,,	30	1	16. XI. ☾	
1.	XII.	20	1	30. XI. ☽	
27.	II.	32	1	27. II. ☽	
1.	III.	104	1	27. II. ☽	
3.	,,	88	1	27. II. ☽	7. III. ○
6.	,,	112	1	7. III. ○	
16.	,,	17, 45	2	15. III. ☾	
20.	,,	165	1	21. III. ●	
24.	,,	39	1	21. III. ●	28. III. ☽
27.	,,	24, 136	2	28. III. ☽	
31.	,,	15	1	28. III. ☽	5. IV. ○
3.	IV.	169, 185	2	5. IV. ○	
13.	,,	81	1	13. IV. ☾	
14.	,,	85	1	13. IV. ☾	
16.	,,	20, 144, 198	3	13. IV. ☾	20. IV. ●
17.	,,	68	1	20. IV. ●	
20.	,,	84, 200	2	20. IV. ●	
21.	,,	125	1	20. IV. ●	
22.	,,	169	1	20. IV. ●	
23.	,,	127, 130	2	20. IV. ●	27. IV. ☽
24.	,,	28, 95, 206	3	20. IV. ●	27. IV. ☽
28.	V.	237	1	27. V. ☽	
12.	VI.	7, 90, 98	3	11. VI. ☾	
14.	,,	90	1	11. VI. ☾	17. VI. ●
28.	,,	11	1	25. VI. ☽	
29.	,,	24	1	25. VI. ☽	3. VII. ○
12.	VIII.	112	1	8. VIII. ☾	16. VIII. ●
26.	,,	—	1	24. VIII. ☽	
		Summa	60		

Wurm am 12. Juni, ein 11 tägiger am 28. Juni, drei 15 tägige am 15. Oktober, zwei andere 15 tägige am 31. Oktober und ein weiterer 15 tägiger am 31. März, zwei 17 tägige am 2. November, ein anderer 17 tägiger am 16. März und ein 18 tägiger am 3. November. Auch der seit 13 Tagen gefangen

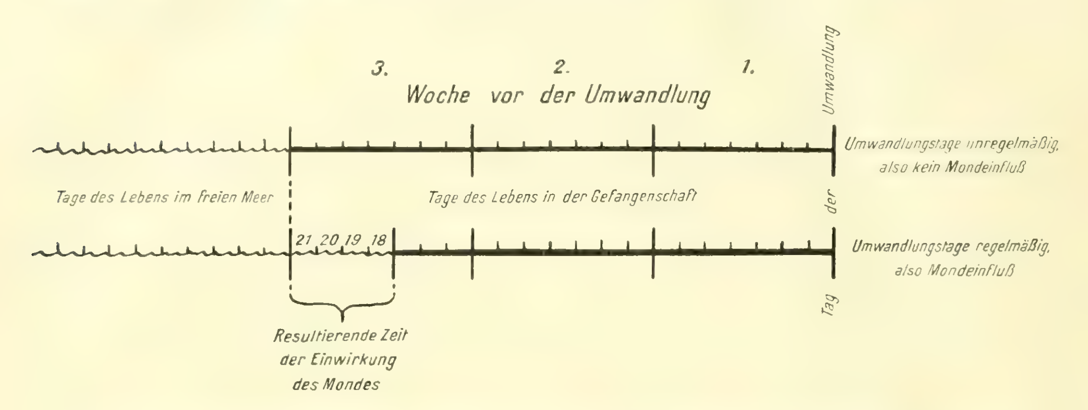
gehaltene vom 13. Oktober, dessen Umwandlung gerade zwischen Vollmond und erstes Viertel fällt, macht wohl keine Ausnahme von dieser Regel, der sich nur ein 10 tägiger vom 26. Oktober nicht fügt, denn er wurde gerade am Tage nach dem Neumond geschlechtsreif. Bei den länger als 18 Tage dem Meere entnommenen Tieren wird die Zeit der Umwandlung unregelmäßig. So fiel sie bei den drei Würmern vom 6. November zwei Tage vor den Vollmond. Die folgende Zusammenstellung dieser Fälle zeigt dieses Verhalten noch deutlicher:

Gefangen Tage:	Anzahl	Geschlechtsreif		Mondphasen
		Tag	Monat	
7	1	12.	VI.	11. VI. ☾
10	1	26.	X.	25. X. ●
11	1	28.	VI.	25. VI. ☽
13	1	13.	X.	9. X. ○ 17. X. ☾
15	3	15.	X.	17. X. ☾
15	2	31.	X.	1. XI. ☽
15	1	31.	III.	28. III. ☽
17	2	2.	XI.	1. XI. ☽
17	1	16.	III.	15. III. ☾
18	1	3.	XI.	1. XI. ☽
20	1	27.	X.	25. X. ●
20	1	1.	XII.	30. XI. ☽
20	1	16.	IV.	13. IV. ☾ 20. IV. ●
21	1	21.	X.	17. X. ☾ 25. X. ●
21	3	6.	XI.	8. XI. ○

Vielleicht ließe sich aus diesen Erscheinungen ableiten, zu welcher Zeit vor dem Eintritt der Geschlechtsreife die hier supponierte Einwirkung des Mondes statthaben muß. Daß die Beeinflussung nicht etwa erst in der Nacht vor dem Schwärmen erfolgt, geht wohl ganz deutlich aus den vorstehenden Angaben hervor. Einmal müßten es dann Mondphasen von annähernd gleicher Helligkeit sein, welche die Würmer an die Oberfläche des Meeres locken, und doch sehen wir die Tiere bei dem verschiedensten Licht schwärmen, wenn auch die meisten allerdings um die Zeit der gleich hellen Mondviertel vom Grunde emporsteigen. Sodann dürften auch nur einen Tag gefangen gehaltene Tiere nicht mehr regelmäßig schwärmen, wie es doch nicht nur 7, sondern auch 17 Tage lang in der Gefangenschaft dem regelmäßigen Mondlicht entrückte Würmer taten. Endlich müßten in der Zeit vor den später zu besprechenden großen Brutschwärmen, wo Millionen von Würmern in einer Nacht gleichzeitig losbrechen, um ihre Geschlechtsprodukte abzulegen, alle diese Tiere schon in ihren Wohnröhren gewissermaßen bereit sitzen, um nur auf den auslösenden Reiz durch den Mond zu warten, der sie dann an die Oberfläche führt. Viel sympathischer scheint mir der Gedanke, daß der Mond vor der vollen Geschlechtsreife seine Wirkung ausübt, so daß unter ganz besonders günstigen Umständen sehr viele Würmer gleichzeitig ihre Umwandlung wirklich vollenden, während für gewöhnlich die verschiedene Konstitution, wenn man so sagen darf, auf welche der allerdings auf alle gleichzeitig wirkende Reiz bei den einzelnen Würmern trifft, auch die Metamorphose bald ein wenig früher, bald ein wenig später beendet sein läßt. So erklären sich dann auch die größeren oder kleineren Unregelmäßigkeiten in den Schwarmperioden.

Waren die Würmer nur 17—18 Tage dem Mondlichte entzogen, so wurde die Umwandlung, die nach diesem Zeitabschnitte erfolgte, in der Nähe eines der Viertel des Mondes beendet; konnte dagegen der Mond mindestens 20—21 Tage lang vor der dann beendeten Metamorphose nicht auf die Tiere einwirken, so zeigte sich keine geregelte Beeinflussung der Geschlechtsreife mehr. Wird nun die Häufung der Schwärmtage in der Nähe der Mondviertel tatsächlich durch eine Einwirkung des

Mondes selbst herbeigeführt, wie ja anzunehmen ist, so ergibt sich aus den vorstehenden Tatsachen, daß diese Einwirkung in der Zeit zwischen dem 17. und 21. Tage, d. h. in der ersten Hälfte der dritten Woche vor der Umwandlung der Würmer stattgefunden hat. Das hier folgende Schema erläutert diese Verhältnisse wohl am einfachsten und klarsten:



Das zur Verfügung stehende Tatsachenmaterial ist sehr knapp, so daß die eben erörterte Ableitung recht ungenau sein mag und kaum irgend welchen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit machen könnte, wenn ihr Resultat nicht eine Stütze in dem Verhalten der freilebenden Würmer finden würde, wie sich bald zeigen wird.

Wenn die Hauptschwärmzeit unserer *Nereis* tatsächlich in die Zeiten des ersten und letzten Mondviertels fällt, und wenn diese Erscheinung die Folge einer Einwirkung des Mondes ist, die 17—21 Tage vor der vollendeten Geschlechtsreife tätig war, so ergibt sich ohne weiteres, da die Mondphasen selbst in regelmäßigen Zwischenräumen aufeinander folgen, daß sich das Helligkeitsstadium des Mondes, von dem die Anhäufung der Schwärmtage abhängt, ermitteln lassen muß. Nach Arrhenius (1898) beeinflußt die Stellung des Mondes nur in sehr geringem Grade den Luftdruck und die luftelektrischen sowie erdmagnetischen Erscheinungen. Der einwirkende Faktor kann daher — auch die Gezeiten kommen beim Mittelmeer nicht in Betracht — wohl kaum etwas anderes sein, als das reflektierte Sonnenlicht, das vom Mond auf die Erde strahlt. Wenigstens ist außer diesem unseren bisherigen physiologischen Erfahrungen schon recht schwach erscheinenden Reiz keine andere auch nur annähernd ins Gewicht fallende Strahlung, oder allgemeiner gesprochen, Wirkungsart des Mondes bekannt. Schon wegen des Zusammenhanges mit den periodisch wiederkehrenden Erscheinungen im synodischen Monat, den Mondphasen, deren Wechsel ja eine Veränderung der Menge des auf die Erde gestrahlten Lichtes entspricht, ist die wirkende Ursache eben in diesem Licht zu suchen. Die einzige außer dem Lichtwechsel noch deutlich ins Auge fallende periodisch sich ändernde Erscheinung am Mond ist die verschieden hohe Lage der Punkte seiner täglichen oberen Kulmination über dem Horizont.

Arrhenius hat unter Benützung dieser Tatsache versucht, dem Monde einen Einfluß auf die Spannung der Luftelektrizität zuzuschreiben, deren periodisch sich ändernder Zustand dann auch auf die physiologischen Vorgänge in den Organismen einwirken soll. Doch ist der Wechsel in der luftelektrischen Spannung, wenn er wirklich im Zusammenhang mit dem Mondwechsel steht, wohl

kaum imstande, auf unsere metertief unter der Wasseroberfläche lebenden Würmer einen so wirksamen Reiz auszuüben.

Es ist anzunehmen, daß das Mondlicht dann am stärksten auf einen Ort der Erdoberfläche einwirkt, wenn der Mond am höchsten über diesem steht. Andererseits ist das Mondlicht zur Zeit des Vollmondes am intensivsten. In der Tabelle am Schluß der Arbeit sind neben den meteorologischen Angaben die Tage und Zeiten der höchsten und niedersten Deklination des Mondes in den einzelnen Monaten verzeichnet, wie sie in dem Astronomischen Jahrbuch von der Berliner Sternwarte für das Jahr 1908 und 1909 veröffentlicht wurden. Es genügt, wenn hier nur diese Deklinationen angegeben werden, da sich aus ihnen jederzeit die Kulminationshöhe berechnen läßt. Die Kulminationshöhe ist nämlich stets gleich $90^0 - \varphi + \delta$, wobei φ der Polhöhe, δ aber der Deklination entspricht. Die Polhöhe ist gleich der geographischen Breite des Beobachtungsortes. Da nun φ für den Beobachtungsort unveränderlich ist, so ergibt sich, daß die Kulminationshöhe von der Deklination stets um den gleichen Betrag abweicht, mithin die von dem Astronomischen Jahrbuch verzeichnete Deklination hier allein in Betracht gezogen zu werden braucht. — Da der Unterschied der geographischen Länge zwischen Berlin und Neapel nur ein geringer ist, so stimmen die Zeiten der Kulmination für beide Orte ziemlich überein, wenigstens sind die Abweichungen so klein (nur mehrere Zeitminuten), daß wir für unsere Zwecke von ihnen absehen können. Der Breitenunterschied zwischen Berlin und Neapel (Berlin liegt etwa auf $52^0\ 30'$ n. Br., der hier in Betracht kommende Hauptwohnplatz unserer Würmer, das Meer vor dem Posilipo bei Neapel, etwa auf $40^0\ 48'$ n. Br.) bedingt natürlich große Unterschiede

Anzahl der Fangtage —— schwarze Linie; Anzahl der gefangenen Tiere - - - gestrichelte Linie

Tage nach dem Vollmond

der Kulminationshöhen, doch kommen diese hier ebenfalls nicht in Betracht, da es sich nur um das relative Verhältnis der Kulminationshöhen an den einzelnen Tagen unter einander handelt, ein Verhältnis, das aber für Neapel das gleiche ist wie für Berlin. Obwohl der größte Unter-

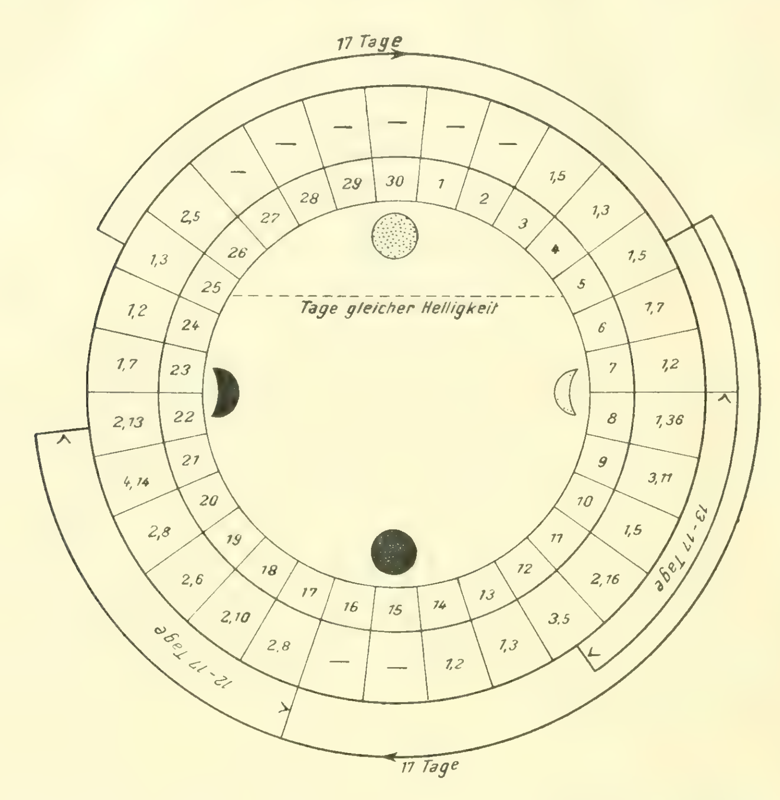


Tabelle der im Meere gefangenen heteronereiden *Nereis dumerilii* in ihrer Beziehung zu den Mondphasen.

Die Zahlen im inneren Kreis geben die Tage nach dem Vollmond an; von den Zahlen im äußeren Kreis bedeuten die ersten die Anzahl der auf diesen Tag fallenden Fangtage, die zweiten die Summe der an diesen Fangtagen erbeuteten Würmer.

schied der Deklinationen 46—50° beträgt und man, wie oben schon erwähnt, meinen sollte, es müsse der Standpunkt des Mondes während der Zeit, wo er die Wirkung auf unsere Würmer ausübt, von großem Einfluß sein, so läßt sich bei einem Vergleich der Tage der höchsten oder niedersten Kulminationshöhen mit den Tagen der ergiebigsten Fänge ebenso wenig ein geregelter Zusammenhang erkennen, wie bei alleiniger Beachtung des Standes einer bestimmten Mondphase, etwa des Vollmondes. In den Wintermonaten des Jahres 1908—1909 kulminierte der Vollmond sehr

tief, im Frühjahr sehr hoch. Daß aber die im Frühjahr sich mehrenden Schwärmtage nicht von dieser Erscheinung abhängen, lehrt die Tatsache, daß in den ersten wärmeren Monaten eines jeden Jahres die heteronereiden Würmer am häufigsten auftreten, wie man ja bis jetzt das Frühjahr für die eigentliche Schwärmzeit hielt, obgleich der Vollmond in den verschiedenen Jahren im Frühjahr ganz verschieden hoch kulminiert. Wir können demnach also als wirksam zu denkenden Faktor lediglich das **Mondlicht** ansehen.

In der vorhergehenden graphischen Darstellung auf Seite 103 sind die Fangtage und die Anzahl der an diesen erbeuteten Tiere in zeitliche Beziehung zum Vollmond gebracht.

Es zeigen sich deutlich an den betreffenden Kurven zwei Gipfel um die Zeit vom 8.—12. und vom 17.—22. Tag nach dem Vollmond. Hieraus ergibt sich aber auch sofort, daß es nicht eine bestimmte Mondphase, vor allem nicht der am intensivsten wirkende Vollmond selbst sein kann, welcher jene Häufung des Schwärmens herbeiführt, denn wir müssen doch annehmen, daß die Zeit zwischen der erfolgten Einwirkung bis zu der durch diese hervorgerufenen Umwandlung annähernd die gleiche bei allen Individuen unserer Art sein wird.

Ordnen wir die Fangtage und Fangzahlen in ihrem Verhältnis zum Vollmond in einem Kreise an, wie es in Schema Seite 104 geschehen ist, so kann man zwei vom Vollmond gleichweit entfernte Tage finden, an denen der zunehmende und der abnehmende Mond also gleiche Helligkeit besitzen, und die von den ergiebigsten Fangtagen ungefähr gleich weit entfernt sind. Nimmt man z. B. von diesen Tagen gleicher Helligkeit, d. h. gleicher Wirksamkeit, den 5. und 25. nach Vollmond, so liegen die Maxima der Fänge 12—17 Tage später. Bei der Ungenauigkeit der ganzen hier angewandten Methode läßt sich jedenfalls nur das eine mit wenigstens einiger Sicherheit behaupten, daß nicht der Vollmond mit seinem stärksten Licht der ausschlaggebende Faktor für die spätere Umwandlung unserer *Nereis dumerilii* ist, sondern daß die wirksamen Zustände des Mondes wohl in der Zeit unmittelbar nach dem ersten und vor dem letzten Viertel zu suchen sind. Diese Zeit würde sich aber einigermaßen decken mit der, die wir an den in den Gläsern gehaltenen Würmern errechnet hatten. Zudem sahen wir, daß die Würmer 14—25 Tage zu ihrer Umwandlung brauchen. Es fällt der Termin der hier supponierten Einwirkung ungefähr mit dem Beginn der Umwandlung zusammen.

Wenn wir die Tage der Reife jener heteronereiden Elternpaare betrachten, deren Nachkommen sich in den Gläsern länger als einen Monat entwickelten und heranwuchsen, die also scheinbar in keinem wesentlichen Punkte geschädigt erschienen, so waren diese Tage der 16., 17., 19. und 20. nach dem Vollmond; sie fielen also in die eine Periode des maximalen Auftretens heteronereider Würmer im Meere, für die wir ja den 17.—22. Tag nach dem Vollmond festgestellt hatten.

Die Reifetage jener heteronereiden Würmer, deren Nachkommen weniger als 10 Tage am Leben blieben, die also wahrscheinlich aus nicht normalen Geschlechtsprodukten hervorgegangen waren, fallen auf den 6., zweimal auf den 9., einmal auf den 11., zweimal auf den 12. und je einmal auf den 23. und 26. Tag nach dem Vollmond, also nur teilweise auf einen Tag innerhalb der Maximalperiode vom 8.—12. Tag nach dem Vollmond, nie aber auf jene andere Periode zwischen dem 17. und 22. Tag, in welcher die Fänge am ergiebigsten waren. (S. die Tabellen auf S. 106.)

Aus den beiden eben erörterten Tatsachen kann man vielleicht schließen, daß auch im Freien nur diejenigen heteronereiden Würmer eine wirklich lebensfähige Nachkommenschaft erzeugen, welche innerhalb einer jener beiden Maximalperioden schwärmen, und von diesen wohl wieder am ehesten diejenigen, die 17—21 Tage nach Vollmond ihre Umwandlung beendet haben.

Reifetage der Elternpaare von 4 sich länger als 1 Monat entwickelnden planktogenen Kulturen.

Kultur No.	Tag der Reife	Mondphase	Zeitlich. Abstand v. d. Mondphase Tage	Tage nach ○
11	27. XI.	30. XI. ☽	3 v. ☽	19
16	27. III.	28. III. ☽	1 v. ☽	20
19	21. IV.	20. IV. ○	1 n. ○	16
20	22. IV.	20. IV. ○	2 n. ○	17

Reifetage der Elternpaare von 8 weniger als 10 Tage lebenden planktogenen Kulturen.

Kultur No.	Tag der Reife	Mondphase	Zeitlich. Abstand v. d. Mondphase Tage	Tage nach ○
9	20. X.	17. X. ☾	3 n. ☾	11
10	21. X.	17. X. ☾	4 n. ☾	12
12	19. XII.	15. XII. ☾	4 n. ☾	12
13	3. III.	27. II. ☽	4 n. ☽	26
14	13. III.	15. III. ☾	2 v. ☾	6
15	16. III.	15. III. ☾	1 n. ☾	9
17	30. III.	28. III. ☽	2 n. ☽	23
18	14. IV.	13. IV. ☾	1 n. ☾	9

Es taucht hier nun die Frage auf, wie sich die in der nereiden Form geschlechtsreif werdenden *Nereis dumerilii* zu dem Wechsel der Mondphasen verhalten. Die beiden Tabellen auf Seite 107 geben eine Übersicht über sämtliche für diese Frage in Betracht kommenden Fälle aus dem vorliegenden Material.

Die Tage der Geschlechtsreife der 7 Individuen der ersten Tabelle fallen teilweise in unsere Maximalperioden, teilweise auf Tage außerhalb derselben. Ebenso verhalten sich die 8 Elternpaare der nereidogenen Kulturen, die sich in den Zuchtgläsern weiter entwickelten. Somit scheint die Geschlechtsreife der nereiden Form von *Nereis dumerilii* nicht irgendwie durch den Wechsel der Mondphasen beeinflußt zu werden.

* * *

Die Tatsache, daß die Umwandlung unserer heteronereiden Würmer nicht ausschließlich in die Zeit der oben nachgewiesenen Perioden fällt, sondern daß einzelne Tiere auch zu anderen Zeiten geschlechtsreif werden, zeigt einmal die Plastizität der physiologischen Vorgänge, andererseits läßt sie aber auch vermuten, daß das Mondlicht nicht der einzige Faktor ist, der für das Zustandekommen der Metamorphose wichtig ist. Sicher ist ja, daß Unterschiede im Alter und der Ernährung unserer Würmer auf die Zeit, vielleicht auch auf die Dauer der Umwandlung einwirken. Es scheint so, als müßte der physiologische Gesamtzustand jedes einzelnen Wurmes eine gewisse Normale erreicht haben, um das Tier für den Einfluß des Mondes überhaupt erst geeignet zu machen. Wenn wir eine solche Sachlage annehmen, werden wir auch eher verstehen, wie es kommt, daß eine große Zahl von Tieren sich entweder niemals umwandelt oder erst in der nereiden Form geschlechtsreif wird, um dann ein zweites Mal durch Dissogonie in der heteronereiden Form Nachkommen zu erzeugen. Auch das Vorkommen einer zweiten heteronereiden Form bei *Nereis dumerilii*, der Form γ, läßt sich vielleicht auf diese merkwürdige Labilität der der Geschlechtsreife entgegengehenden Tiere zurückführen. Ob dann auch die Existenz der hermaphroditen Form δ diesen Verhältnissen zuzuschreiben ist, mag dahingestellt bleiben.

Man könnte denken, daß die Geschlechtszellen unserer Würmer in den Gonaden sich bilden und heranwachsen und nun jener vorher erwähnte physiologische Gesamtzustand vom Monde mehr oder weniger beeinflußt wird, so daß er das weitere Wachstum der Tiere in diese oder jene Bahnen lenkt, wobei dann der eingeschlagene Weg wieder auf die endgültige Gestaltung der Geschlechts-

produkte zurückwirken mag. Denkbar ist ja auch, daß das Schicksal der Tiere schon durch die Geschlechtszellen, aus denen sie hervorgehen, von vorn herein prädestiniert und so bereits im befruchteten Ei entschieden wäre, in welcher Form der sich entwickelnde Wurm geschlechtsreif werden soll. Da jedoch sämtliche Würmer, die in den Zuchtgläsern aus Eiern herangezogen und geschlechtsreif wurden, auch die heteronereide Form annahmen, und da andererseits vom 5. November ab von den zahlreichen in Gläsern gehaltenen schon als herangewachsene Würmer gefangenen Tieren keines mehr in der nereiden Form reif wurde, sondern diejenigen, die überhaupt diesen Zustand erreichten, alle die Metamorphose durchmachten, so ist wohl sicher, daß es die ungünstigen, unnatürlichen Bedingungen, vor allem der Mangel an der nötigen und natürlichen Nahrung waren, welche die Umwandlung veranlaßten. Die umgewandelten Tiere verbreiten die Art, bringen die Nachkommen an neue Wohnplätze, so daß bei eintretenden ungünstigen Verhältnissen, bei Nahrungsmangel die hierdurch bedingte Metamorphose auch die Weiterexistenz der Art sichert.

Reifetage nereider Tiere in den Zuchtgläsern.

Gefangen Tage	Tag der Reife	Mondphase	Zeitlich. Abstand v. d. Mondphase Tage	Tage nach ○
5	5. X.	3. X. ☽	2 v. ☽	25
7	7. X.	9. X. ○	2 v. ○	27
7	7. X.	9. X. ○	2 v. ○	27
7	7. X.	9. X. ○	2 v. ○	27
17	17. X.	17. X. ☾	☾	8
17	17. X.	17. X. ☾	☾	8
36	5. XI.	8. XI. ●	3 v. ●	27

Reifetage der frisch gefangenen Elternpaare der 8 nereidogenen Kulturen.

Kultur No.	Tag der Reife	Mondphase	Zeitlich. Abstand v. d. Mondphase Tage	Tage nach ○
1	1. X.	3. X. ☽	2 v. ☽	21
2	1. X.	3. X. ☽	2 v. ☽	21
3	30. X.	1. XI. ☽	2 v. ☽	21
4	14. XII.	15. XII. ☾	1 v. ☾	7
5	19. I.	22. I. ●	3 v. ●	13
6	27. III.	28. III. ☽	1 v. ☽	20
7	3. VI.	4. VI. ○	1 v. ○	29
8	2. VII.	3. VII. ○	1 v. ○	28

Zur Orientierung seien hier Zahlen angeführt, die über das Schicksal der längere Zeit hindurch in Gläsern gehaltenen Tiere Auskunft geben. Von 129 solchen *Nereis dumerilii* wurden 67 geschlechtsreif, und zwar nur 7 in der nereiden Form, 60 in der heteronereiden Form. Die übrigen 62 dagegen gingen nach einem kürzeren oder längeren Leben in der Gefangenschaft ein, ohne daß sich Anzeichen für eine bevorstehende Umwandlung oder Geschlechtsreife bei ihnen erkennen ließen.

Zum Vergleich sollen in der Tabelle auf der folgenden Seite die Fangtage einer anderen heteronereiden Lycoride, nämlich von *Nereis coccinea* Clp. mitgeteilt werden, wie ich sie nach dem Material, das mir zuging, feststellen konnte. Ich möchte bemerken, daß mir zwar hin und wieder die heteronereiden Formen auch noch anderer *Nereis*-Arten, die gelegentlich des Planktonfischens ins Netz gingen, gebracht wurden, doch waren diese Fälle so vereinzelt, daß man aus ihnen höchstens entnehmen könnte, daß andere Arten nicht so häufig oder zu anderen Tageszeiten schwärmen als unsere *Nereis dumerilii*.

In der zweiten Tabelle sind auch die Reifetage der sich in meinen Gläsern umwandelnden *Nereis coccinea* mitgeteilt, bei denen ich leider die Dauer der Gefangenschaft nicht angeben kann. Betrachten wir die Tage, an denen solche Würmer aus dem Meere gefangen wurden, so scheinen diese in bezug auf die Mondphasen regellos verteilt zu sein, soweit man nach den wenigen, nur 28 Individuen,

Im Freien gefangene heteronereide *Nereis coccinea* Clap.

Datum	Anzahl	Mondphase	Tage nach ○
10. III.	4	7. III. ○	3
13. III.	7	15. III. ☾	6
18. III.	4	15. III. ☾	11
25. III.	4	28. III. ☽	18
30. III.	1	28. III. ☽	23
9. IV.	1	5. IV. ○	4
13. IV.	5	13. IV. ☾	8
23. IV.	1	20. IV. ●	18
14. V.	1	12. V. ☾	9

In den Zuchtgläsern reif werdende heteronereide *Nereis coccinea* Clap.

Datum	Anzahl	Mondphase	Tage nach ○
8. II.	1	5. II. ○	3
13. III.	2	15. III. ☾	6
16. III.	2	15. III. ☾	9
19. III.	1	21. III. ●	12
24. III.	1	21. III. ●	17
26. III.	3	28. III. ☽	19
13. IV.	2	13. IV. ☾	8
16. IV.	2	13. IV. ☾	11

die erbeutet wurden, urteilen kann. Alle Fangtage fallen in die Frühjahrsmonate März, April und Mai.

Es möchte beinahe scheinen, als hätten wir es auch bei dieser Art mit einer zweimaligen Häufung der Schwärmtage im synodischen Monat zu tun. Jene Maxima 6 und 8 Tage nach dem Vollmond und die Tatsache, daß zwei verschiedene Fangtage auf den 18. Tag nach dem Vollmond fielen, könnten darauf hindeuten. Dazu kommt dann noch, daß auch von den in meinen Gläsern sich umwandelnden Tieren einmal drei Individuen an einem Tage geschlechtsreif wurden, und zwar lag dieser Tage 19 Tage nach dem Vollmond. Auch fielen zwei solcher Umwandlungstage mit je zwei Würmern auf die Tage der Maximalfänge aus dem freien Meer, also auf den 6. und 8. Tag nach dem Vollmond.

Es wäre wünschenswert, daß das Auftreten der heteronereiden Formen von möglichst vielen Lycoriden einmal quantitativ unter Festlegung der Fangzeiten untersucht würde, da man nur an einem reichen Tatsachenmaterial sichere Schlüsse auf einen etwaigen Zusammenhang mit dem Mondwechsel ziehen kann.

* * *

Die Abhängigkeit des Schicksals der ins Stadium der Geschlechtsreife tretenden Würmer von inneren und vor allem auch äußeren Faktoren wird noch besonders deutlich durch das bereits erwähnte gelegentliche Auftreten großer Schwärme von heteronereiden Tieren an bestimmten Tagen, mit dem wir uns nunmehr zu beschäftigen haben. Eine gewisse Ähnlichkeit mit diesem Phänomen, vielleicht eine Art Übergang zu ihm scheint der in den Tabellen und Übersichten bisher nur angeführte, aber noch nicht näher erörterte Fall zu bilden, daß am 13. April 1909 im Golf von Neapel die große Menge von 36 *Nereis dumerilii* in der Form β gefangen wurde, die das Maximum aller übrigen Fänge um mehr als das $3^1/_2$ fache überragt. Vielleicht waren diese Würmer noch die Nachzügler eines richtigen Brutschwarmes, der in den Stunden des ersten Morgengrauens das Meer belebt hatte, vielleicht auch war das gleichzeitige Reifwerden einer ungewöhnlich großen Menge von Tieren nur der Ansatz zu einem solchen massenhaften Schwärmen, das aber doch nicht im großen Stile zur Durchführung kam, weil die Bedingungen nicht ganz günstig lagen.

Daß im Golf von Neapel gelegentlich solche großen Brutschwärme vorkommen, lehrt ein Fall vom 2. Mai 1908, den Lo Bianco beobachtete, wie er mir mitteilte. Es wurden an diesem Tage große Mengen von heteronereiden Lycoriden erbeutet, von denen die weitaus meisten unserer Art

angehörten; vereinzelt befanden sich unter ihnen Angehörige einer anderen Art, nämlich von *Nereis coccinea* Clp., wie ich an dem von der Neapler Station gesammelten Material von jenem Tage feststellen konnte. Der 2. Mai war der 2. Tag nach einem Neumond und der 16. nach dem Vollmond.

Auch an anderen Orten treten zeitweise solche Brutschwärme von *Nereis dumerilii* auf. Sorby (1906) beobachtete länger als 20 Jahre hindurch in jedem Sommer während mehrerer Wochen das Leben im Meere an der Themse-Mündung („on the Stour and Orwell") und achtete besonders auf alle schwimmenden Tiere. Niemals sah er eine heteronereide *Nereis dumerilii* umherschwimmen mit Ausnahme des 16. Juli 1898, an welchem Tage um 5 Uhr morgens im Hafen von Harwich die ganze Meeresoberfläche mit Millionen dieser Würmer bedeckt war. Bereits nach 2 Stunden hatte sich der Schwarm verloren; es war nicht ein einziges Tier mehr zu sehen. Die von Sorby unter dem Beistand von Prof. Denny untersuchten Proben ergaben, daß sämtliche Würmer männlichen Geschlechtes waren. Am 18. Juli war Neumond, das Schwärmen fand also 13 Tage nach dem Vollmond statt.

Schon eine Reihe von Jahren vorher sah Sorby eine Anzahl von heteronereiden Lycoriden an der Oberfläche des Wassers an der Mündung des Colne (in der Nähe von Harwich mündendes Flüßchen) schwimmen, in denen er Angehörige unserer Gattung *Nereis dumerilii* vermutete. Es war am Abend des 23. Mai 1885 bei Hochwasser. Auf den 24. Mai fiel das erste Viertel des Mondes, also schwärmten die Tiere 20 Tage nach dem Vollmond.

Auch von anderen Lycoriden beobachtete Sorby große Brutschwärme, so von *Nereis longissima*. Am Abend des 11. Mai 1882 trat ein solcher Schwarm auf in einiger Entfernung von Sheernes; das war am Tage nach dem letzten Mondviertel oder 8 Tage nach dem Vollmond, — und ebenso ziemlich spät am Abend des 9. September 1889 bei Queenborough, 2 Tage vor dem folgenden und 27 nach dem vorhergehenden Vollmond. Auch die heteronereiden Würmer eines Schwarmes, den Sorby bei Hochwasser, als das Wetter schön und warm war, in der Mündung des Orwell am 24. Mai 1889 sah, möchte dieser Autor für *Nereis longissima* halten. Auf den 21. Mai fiel das letzte Viertel des Mondes, so daß der 24. Mai der 11. Tag nach dem Vollmond war. Sorby erwähnt dann noch die Mitteilung eines anderen Beobachters (Dr. Allen), daß im April 1885 zahlreiche *Nereis longissima* bei Plymouth gesehen wurden, in den späteren Jahren aber niemals wieder.

Nur fünf Mal also sah Sorby während seiner über 20 Jahre hindurch fortgesetzten Beobachtungen solche großen Mengen von schwärmenden Lycoriden, die sicher zwei Arten angehörten. Dieser Autor rechnet dann aus, daß demnach für jede Art etwa in jedem 8. Jahre einmal der Fall eintritt, daß gleichzeitig solche Massen schwärmen; er hält es aber für möglich, daß derartige Schwärme, zumal sie so plötzlich und nur für wenige Stunden an die Oberfläche kommen, vielleicht in jedem Jahre auftreten und von ihm nur übersehen wurden, da er ja auch nicht ununterbrochen beobachten konnte.

Ehe wir zu den Berichten über weitere Schwärme von Lycoriden übergehen, sollen die von Sorby mitgeteilten Fälle erst noch einmal übersichtlich zusammengestellt werden, da sie die einzigen außer den von mir von Neapel erwähnten sind, von denen wir eine genaue Datumangabe besitzen. Der Übersicht halber seien auch die beiden Neapler Fälle mit in die Tabelle aufgenommen.

Tabelle der Tage großer Brutschwärme von *Lycoriden* in ihrer Beziehung zu den Mondphasen.

Tag	Monat	Jahr	Mondphase	Tage nach ○	*Nereis*	Vorkommen	Autor
13.	IV.	1909	13. IV. ☾	8	*dumerilii*	Neapel	—
2.	V.	1908	30. IV. ●	16	,,	,,	—
23.	V.	1885	24. V. ☽	20	,,	Colne	Sorby
16.	VII.	1898	18. VII. ●	13	,,	Stour, Orwell	,,
11.	V.	1882	10. V. ☾	8	longissima	Sheerness	,,
24.	V.	1889	21. V. ☾	11	,,	Orwell	,,
9.	VIII;	1889	10. VIII. ○	27	,,	Queenborough	,,

Es zeigt sich, daß die Schwärmtage im Verhältnis zum Vollmond regellos liegen, und auch bei alleiniger Beachtung einer der beiden Spezies fügen sich jene Tage nicht einem bestimmten Schema, bald fallen sie in die im vorigen erörterten Maximalperioden vom 8.—12. und 17.—22. Tage nach dem Vollmond, bald kommen sie außerhalb derselben zu liegen. Es mag wohl kaum angehen, jene Perioden nach dem Auftreten großer Brutschwärme zu erweitern, etwa auf die Zeit vom 8.—13. und 16.—28. Tage nach dem Vollmond, da die bekannten Fälle viel zu wenige sind, um aus ihnen eine Regel abzuleiten. Ja es möchte scheinen, als stände dieses plötzliche massenhafte Erscheinen geschlechtsreifer Tiere überhaupt in keinem kausalen Zusammenhang mit dem Wechsel der Mondphasen. Es muß jedenfalls eine ganz besonders günstige Konstellation von vielen Faktoren zusammentreffen, um eine solche ungeheure Menge von Tieren alle gleichzeitig zu veranlassen, ihre Wohnröhren zu verlassen und an die Oberfläche des Meeres zu schwimmen. Es wäre sicher eine dankbare Aufgabe, möglichst viele solcher Schwärme zu beobachten und vor allem die genaue Zeit ihres Auftretens festzulegen, so daß später einmal, wenn genügend Material zusammengekommen ist, durch die Prüfung einer großen Anzahl solcher Daten vielleicht ein Schluß auf die Bedingungen gezogen werden kann, unter denen die großen Brutschwärme zustande kommen. Zudem ist anzunehmen, daß sich nicht nur die verschiedenen Arten, sondern auch die gleichen Spezies unter verschiedenen Bedingungen verschieden verhalten werden, so *Nereis dumerilii* im fast gezeitenlosen warmen Mittelmeer anders als in den kälteren nordischen Meeren mit dem starken Unterschied von Ebbe und Flut.

In einer Notiz über die bisher bekannt gewordenen Palolo-Würmer führt M' I n t o s h (1905) auch einige Beispiele von Brutschwärmen von L y c o r i d e n an, die an den Küsten Groß-Britanniens beobachtet wurden. So seien öfters Schwärme von *Nereis dumerilii* in verschiedenen Meeresbuchten gesehen worden. „Thus they were in vast numbers in Castlebay, Barra, in May, and were captured by Dr. T h o m a s S c o t t of the staff of the Fishery Board for Scotland. „Millions“ of *Nereis longissima* were also found by Mr. H e a r d e r swimming at the surface in Plymouth Sound in 1865.“

Verrill (1873) beschreibt drei Lycoriden von Vineyard Sound, die den dortigen Fischern unter dem Namen „clam-worms" bekannt sind. Es handelt sich um *Nereis virens*, *N. limbata* und *N. megalops*. Die letztere Art war an der Südküste von New England sehr zahlreich anzutreffen an den Abenden des 3. und 11. Juli, sowie des 3. und 8. September des Jahres 1872. Auch sonst wurden in der Zeit vom 3. Juli bis zum 11. August einzelne Exemplare dieser Spezies lebhaft an der Oberfläche des Meeres schwimmend getroffen, und zwar sowohl in der Dämmerung des Abends als auch des Mittags im hellsten Sonnenschein. Von *Nereis virens*, der häufigsten und gemeinsten aller Lycoriden von Vineyard Sound, schreibt Verrill, daß sie oft von allerlei Fischen aus ihren Röhren gezogen würden, denen sie zur Nahrung dienen. Aber zu gewissen Zeiten, besonders des Nachts verlassen sie ihre Wohnröhren und kommen an die Oberfläche, wo sie in großer Anzahl wie kleine Aale oder Schlangen umherschwimmen, um ihre Geschlechtsprodukte zu entleeren: auch hierbei fallen sie vielen Fischarten zur Beute. Im April 1872 wurden solche schwärmenden Würmer am Tage in der Nähe von Newport beobachtet, und Verrill selbst sah ähnliche Schwärme noch öfters an den Abenden in einer etwas vorgerückteren Jahreszeit. Am 12. April fand er bei Watch Hill, Rhode Island, große Mengen von schwimmenden Männchen, die in den während der Ebbe zurückbleibenden Tümpeln zwischen den Felsen ihre Geschlechtsprodukte absetzten.

Obwohl die männlichen Tiere von *Nereis limbata* in den Wohnröhren viel weniger zahlreich sind als die weiblichen, bilden sie doch die einzigen Vertreter in den Brutschwärmen, die am Tage bei Fire Island an der Südseite von Long Island im August in ungeheurer Ausdehnung beobachtet wurden.

Einige äußere Umstände, unter denen sich heteronereide Lycoriden an der Oberfläche des Meeres häufen, hat Wilson (1892) mitgeteilt. Die Eier von *Nereis limbata* Ehl. und *N. megalops* Verrill werden nach diesem Forscher des Nachts abgesetzt, während die Tiere an der Oberfläche des Wassers schwimmen. Bei Woods Hole, Massachusetts, dauert die Schwarmperiode wenigstens vom Juni bis zum September, doch sind die Tiere am häufigsten im August und Anfang September. Sie erscheinen in warmen ruhigen Nächten und nur, wenn das Wasser mehrere Tage hindurch unbewegt war. Unter günstigen Bedingungen kommen sie bald nach dem Dunkelwerden, manchmal in unglaublicher Anzahl. Doch auch ihr Erscheinen läßt sich nicht von irgend welchen sicher zu bestimmenden Ursachen herleiten, so daß es Wilson, der keine genügende Erklärung finden kann, „capricious" nennt. Manchmal kommen beide Arten zusammen, ein anderes Mal unter äußerlich gleichen Bedingungen nur die eine, oder die eine sehr zahlreich, die andere nur vereinzelt. Die Männchen sind immer viel häufiger als die Weibchen, die auch langsamer als jene schwimmen. Wilson fing manchmal Tausende von männlichen Tieren, ohne auf ein weibliches zu treffen. Diese Würmer werden durch das Licht angezogen, welchen Umstand man sich beim Fange zu Nutze machen kann.

Eine bestimmte Schwarmperiode besitzt die von Izuka (1908) beschriebene *Nereis japonica*, der japanische „Gokai", eine nahe Verwandte der längst bekannten *Nereis diversicolor*. Diese Tiere schwärmen im Dezember während mehrerer Tage, und zwar beginnt das Schwärmen für gewöhnlich in der Nacht gerade vor dem Tag des Neu- oder Vollmondes im mittleren oder letzten Teil des Monats, unveränderlich gegen Mitternacht gerade nach der Flutzeit; nur selten geschieht das Schwärmen in zwei Perioden nahe beim folgenden Neu- oder Vollmond. Die geschlechtsreifen Individuen dieser Art, die übrigens keine Umwandlung zu einer heteronereiden Form durchmachen, schwimmen an der Oberfläche in der nereiden Gestalt in solchen Mengen in dem Kojima Golf, daß sie eifrig gefangen und als Düngermittel verwandt werden.

Das Verhalten des „Gokai“ leitet nun über zu den Palolo-Würmern, von denen man jetzt mehrere kennt, die sogar verschiedenen Polychaetenfamilien angehören.

Am längsten wissen wir von dem Palolo der Samoa-, Tonga-, Viti- und Gilbert-Inseln, der seit alter Zeit von den Eingeborenen jener Eilande während seines Schwärmens gefangen wird, um einen beliebten Leckerbissen abzugeben. Nachdem Collin, Krämer (1897 und 1899), Friedländer (1898) und Ehlers (1898) diesen Wurm und seine seltsame Art der Fortpflanzung untersucht und ihre Ergebnisse in größeren oder kleineren Arbeiten mitgeteilt hatten, blieb der merkwürdige Zusammenhang des Schwärmens mit dem Mondwechsel, der den Eingeborenen längst bekannt war und sie zur rechten Zeit im voraus die Vorbereitungen zum Fang treffen läßt, bis heute, trotz mannigfacher Bemühungen und Erklärungsversuche noch ziemlich rätselhaft und unverständlich.

Der Wurm, um den es sich handelt, ist eine Eunicide, und zwar *Eunice viridis* Gray, ein naher Verwandter von *Eunice siciliensis*. Zweimal im Jahre, in den Monaten Oktober und November am Tage des letzten Mondviertels lösen sich die mit Geschlechtsprodukten prall gefüllten Hinterenden der bis dahin in den Ritzen und Löchern der Korallenriffe (in den sogenannten „Palolosteinen“) lebenden männlichen und weiblichen Tiere von den dort verbleibenden Vorderenden los und steigen noch vor Sonnenaufgang zur Oberfläche des Meeres, wo sie in solcher Masse auftreten, daß Collin schon in einer Tiefe von etwas über 10 cm ein weißes Taschentuch unter ihnen nicht mehr sehen konnte. Außer diesem Hauptschwarm am Tage des letzten Mondviertels selbst pflegen übrigens schwächere Schwärme am Tage vorher und am Tage nachher zu erscheinen.

Während so der „pazifische Palolo“ durch die an ihn anknüpfenden Erörterungen immer mehr das Interesse der Naturforscher auf sich zog, entdeckte A. G. Mayer (1900) bei den Tortugas-Inseln einen Wurm, der ein gleiches Verhalten zeigte. Nach mancherlei systematischen Irrfahrten wurde dieser „atlantische Palolo“ von Ehlers (1901) richtig erkannt und als *Eunice fucata* bezeichnet. In einer weiteren Arbeit konnte A. G. Mayer (1902) manche seiner früheren Angaben berichtigen und Genaueres über die Lebensweise des Wurmes mitteilen. Demnach führt der atlantische Palolo eine ähnliche Lebensweise wie der pacifische, indem die männlichen und weiblichen Tiere vor der Geschlechtsreife ebenfalls in Korallenblöcken hausen. Nach einer fast 10 jährigen Beobachtungszeit kann Mayer über die Schwarmzeit folgendes mitteilen: Innerhalb drei Tagen vom Tage des letzten Mondviertels an in der Zeit zwischen dem 29. Juni und 28. Juli schwärmen die abgelösten Hinterenden der bis dahin geschlechtsreif gewordenen Tiere an der Oberfläche des Meeres, und zwar vor Sonnenaufgang. Dabei ist es merkwürdig, daß diese hinteren Wurmhälften rückwärts, mit dem Aftersegment voraus schwimmen. Wenn das letzte Mondviertel im Juni spät fällt, so reagieren die Tiere übrigens mitunter auch auf das erste Viertel so wie sonst auf das letzte.

Die beiden eben besprochenen Palolo-Würmer gehören der Familie der Euniciden an. Da ist es denn umso interessanter, daß man neuerdings nun auch auf ein ähnliches mit bestimmten Mondphasen zusammenhängendes Schwärmen einer Lycoride aufmerksam geworden ist. Japanische Forscher waren es, die in den Buchten ihres Vaterlandes das Auftreten dieses Wurmes beobachteten. Osawa (1902) und vor allem Izuka (1903 und 1905) teilen Wesentliches über die Anatomie und Biologie dieses von den japanischen Fischern unter dem Namen „Batzi“ vielfach als Köder benutzten Tieres mit. Da ist vor allem einmal merkwürdig, daß bei dieser *Ceratocephale osawai* Izuka, wie der Wurm heißt, nicht das Hinterende mit den Geschlechtsprodukten zur Meeresoberfläche steigt, sondern das Vorderende. Die vorderen zwei Fünftel des „Home“, so wird der Wurm genannt, solange er auf dem Grunde lebt, bilden sich zur Zeit der Geschlechtsreife um, die

Augen werden vergrößert und die Parapodien in breitere Ruder verwandelt. Zu bestimmter Zeit schnüren sich dann die Vorderenden, die prall gefüllt sind mit den männlichen, resp. weiblichen Geschlechtsprodukten, von den im Uferschlamm, ihrem gewöhnlichen Aufenthaltsort, zurückbleibenden Hinterenden ab. Die letzteren degenerieren und gehen zu Grunde. Die Brutschwärme treten viermal im Jahre auf, und zwar in den Monaten Oktober und November in 3—4 tägigen Perioden in den unmittelbar auf die Syzygien folgenden Tagen. Sie sind zahlreicher in den Tagen nach dem Neumond als in denen nach dem Vollmond. Die Batzi erscheinen das erstemal nach der Springflut, auch sonst genau nach der Flut am Abend und schwärmen 1—2 Stunden lebhaft umher, wobei sie durch Licht angezogen zu werden scheinen. Es wurde auch beobachtet, daß die Schwärme in warmen, bedeckten Nächten zahlreicher sind als in hellen und kalten.

In seiner letzten, nachher noch näher zu besprechenden Arbeit über den atlantischen Palolo erwähnt A. G. M a y e r (1909) auch *Lysidice oele* Horst, also wieder eine E u n i c i d e , das „Wawo" von Amboina, das nach einem mir nicht zugänglichen Bericht von H o r s t (1905) im März und April in der 2. und 3. Nacht nach dem Vollmond schwärmen soll.

Von verschiedenen Seiten ist versucht worden, den merkwürdigen Kausalzusammenhang zwischen den Brutschwärmen aller dieser Würmer und dem Wechsel der Mondphasen unserem Verständnis näher zu bringen. Schon K r ä m e r (1897 und 1899) und F r i e d l ä n d e r (1898, 1901, 1904) haben sich darum bemüht, indem sie außer dem wechselnden Mondlicht besonders den durch den Mond beeinflußten Wechsel der Gezeiten als die Hauptursache des so plötzlich erfolgenden Schwärmens ansahen; doch gelang es ihnen nicht, zu einem befriedigenden Resultat zu kommen. A r r h e n i u s (1898), der zusammen mit E k h o l m eine periodische Schwankung in der Spannung der Luftelektrizität nachweisen konnte, die mit dem tropischen Monat zusammenfiel, stellte eine Hypothese auf, nach der diese Spannungsänderung der Luftelektrizität auf die physiologischen Vorgänge in der Organismenwelt, so auch auf das Schwärmen der Palolo-Würmer von Einfluß sein sollte. B e r g und K n a u t h e (1898) untersuchten den Einfluß der Elektrizität auf den Sauerstoffgehalt unserer Gewässer, kamen aber zum entgegengesetzten Resultat als E u l e r (1901), der aus seinen das gleiche Problem verfolgenden Untersuchungen diese Schlußfolgerungen zog: Unter dem Einfluß der Luftelektrizität wird der Gasgehalt von reinem oder von salz- und bakterienhaltigem aber klarem Wasser nicht wesentlich geändert. „Hieraus ergibt sich folgender Schluß: Zeigen sich biologische Einflüsse der Luftelektrizität auf im Wasser lebende Individuen, so dürfte die wahrscheinlichste und allgemeinste Wirkungsweise die sein, daß der in der Luft unter dem Einfluß der Elektrizität gebildete Ozon, der vom Wasser nur spurenweise aufgenommen wird und deshalb analytisch kaum nachweisbar ist, die biologisch-chemischen Prozesse katalytisch beeinflußt, wie ja für die Pflanzen- und Tierwelt im allgemeinen der Ozon eine noch ungeahnte Bedeutung als Katalysator besitzen dürfte."

F r i e d l ä n d e r (1901) wendet sich gegen A r r h e n i u s , indem er sagt: „Die Anwendung der Arrhenius'schen Hypothese auf den pazifischen Palolo besteht im wesentlichen in der Betrachtung, daß der Mond an den Tagen des dritten Viertels in den Monaten Oktober und November eine erhebliche nördliche Deklination hat. Da nun Samoa auf etwa 14° südlicher Breite liegt, so steht das d r i t t e Viertel mit seiner nördlichen Deklination in den beiden Monaten sehr viel t i e f e r am Himmel, als das erste Viertel." Nach A r r h e n i u s kommt es nun auf diese Mondhöhe über dem Horizont gerade an. F r i e d l ä n d e r fährt deshalb fort: „Von den beiden Perioden der Nipp-

gezeiten sucht sich der Palolo diejenige aus, bei welcher der Mond tief steht, und daher die luftelektrischen Verhältnisse (und was davon abhängt) günstig sind.“ Friedländer setzt dann auseinander, daß dies wenigstens die einzige noch mögliche Version der Arrhenius'schen Theorie sei, denn der Palolo richtet sich nach dem synodischen und nicht nach dem tropischen Monat. In Loggerhead Key, dem Wohngebiete des atlantischen Palolo aber hat im Juli das dritte Viertel eine beträchtlich nördlichere Deklination als das erste. Deshalb schließt Friedländer, müßte sich der atlantische Palolo nach Arrhenius eher das erste Viertel aussuchen als das letzte, wie er in Wirklichkeit tut. So kann denn auch die von Euler mitgeteilte Vermutung, wenn sie sich auch als richtig erweisen sollte, die Hypothese des Arrhenius nicht stützen.

Brunelli und Schoener (1905) suchten die Frage vom Gesichtspunkte der allgemeinen Biologie zu lösen. Nach ihnen sollen die Schizogamie und Epitokie der Chaetopoden darin ihren Ursprung haben, daß ursprünglich zufällige Verletzungen der in Frage kommenden Würmer bei diesen spontan wurden und sich schließlich in einer Form vererbten, die der Verbreitung und Erhaltung der Art günstig war. Speziell bei den Palolos und ihren Verwandten soll der Wechsel der Gezeiten gewissermaßen einen phylogenetisch entstandenen erinnernden Reiz für das Nervensystem darstellen, das durch die physiologischen Vorgänge bei der Geschlechtsreife und der durch die Epitokie bedingten Umwandlung eine periodisch wiederkehrende Krisis durchzumachen hat.

Die schon vorher erwähnte Arbeit A. G. Mayer's (1909) hat nun endlich dem planlosen Suchen nach Erklärungen ein Ende gemacht, indem dieser Forscher den hier einzig richtigen Weg, den des Experiments, beschritt. Mayer glaubte nachgewiesen zu haben, daß der natürliche Wechsel des Mondlichtes auf das Zustandekommen der Brutschwärme beim atlantischen Palolo ein unbedingt notwendiger Faktor sei.

Zunächst gibt Mayer noch einige Einzelheiten über die Art des Schwärmens und die Entleerung der Geschlechtsprodukte von *Eunice fucata* Ehl. Die geschlechtsreifen Würmer sind etwa 250 mm lang und enthalten in den hinteren 150 Segmenten ihre Geschlechtsprodukte. Vor Sonnenaufgang des Schwärmtages kommen die Hinterenden aus den Ritzen der Steinblöcke und lösen sich unter korkzieherartigen Bewegungen von den Vorderenden los, steigen an die Oberfläche und schwimmen rückwärts hinweg, während die Vorderenden in die Steine zurückkriechen und regenerieren. Nur wirklich reife Würmer werfen ihre Hinterenden ab. Die männlichen Enden sind durch ihren Inhalt lachsrot oder trübrosa, die weiblichen grünlichgrau oder hellbraun gefärbt. Auch einzelne Teile zerschnittener Hinterenden schwimmen rückwärts weiter. Nachdem die Wurmenden die Meeresoberfläche erreicht haben, schwimmen sie nach allen Richtungen durcheinander, zeigen keine Tendenz, sich in Massen zu vereinigen, sondern jedes einzelne verfolgt seinen eigenen Weg ohne Rücksicht auf seine Genossen andern Geschlechts. Sobald die ersten Sonnenstrahlen sichtbar werden, kontrahieren sich die Tiere und entleeren ihre Geschlechtsprodukte durch Zerreissen des Hautmuskelschlauches, der alsbald als leere tote Hülle zu Boden sinkt. Das Licht ist aber nicht die einzige, sondern nur eine begleitende Ursache für jene Muskelkontraktion, denn sie findet auch bei im Dunkeln gehaltenen schwimmenden Wurmenden statt, allerdings oft erst eine Stunde oder mehr nach der Zeit, zu welcher es die im Freien befindlichen Tiere tun. Einige Würmer des Schwarmes entleeren sich auch schon vor Sonnenaufgang. Ein mechanischer Choc verursacht das Bersten der Wurmenden, wobei die weiblichen sensitiver als die männlichen sind. Das zeigt sich auch darin, daß man letztere durch Zusatz von Alkohol betäuben kann, ohne daß sie sich entleeren, was bei den Weibchen nur schwer gelingt.

Gewaltsam aus den Felsen gebrochene Würmer werfen zwar ein schwimmendes Ende ab, das auch seine Geschlechtsprodukte, allerdings nur langsam, entleert, doch entwickeln sich auf diese Art gewonnene Eier nicht weiter, selbst wenn sie nur 24 Stunden vor dem normalen Schwarm abgelegt wurden. Jede kleinste Unreinheit des Wassers oder auch nur die Anwesenheit von etwas Kohlensäure verhindert das Schwärmen zur normalen Zeit, ebenso wie stagnierendes Wasser den Brutschwarm vereitelt. Die Geschlechtsprodukte atrophieren in solchem nicht völlig frischen Wasser.

Um nun den Einfluß des Mondlichtes und auch der Gezeiten auf das Schwärmen dieser *Eunice* sicher bestimmen zu können, setzte Mayer die Würmer mit ihren Steinen in große, 2 m × 1 m × 1 m messende Holzkasten, die halbvoll Wasser auf der Oberfläche der See schwammen und deren Boden und Seitenwände reichlich mit Löchern versehen waren, so daß ständig frisches Wasser ins Innere der Behälter gelangen konnte. Durch besondere Schirme wurden die direkten Sonnenstrahlen von dem Inhalt der Kasten abgehalten, dagegen konnte das Mondlicht frei einfallen. Infolge einer solchen Vorrichtung befanden sich die Würmer beinahe völlig unter natürlichen Verhältnissen, nur waren sie dem Wechsel der Gezeiten entrückt, da ihre schwimmenden Behälter sich mit dem Wasserspiegel hoben und senkten.

Mayer setzte nun die Versuchstiere in den Jahren 1905 und 1908 je 30 Tage vor dem voraussichtlichen Hauptschwarm, im Jahre 1907 aber erst 3 Tage vor demselben in diese Behälter. Jedesmal schwärmten einige von den so behandelten Würmern normal, d. h. innerhalb der Zeit vom 1.—3. Tage nach dem letzten Mondviertel im Juli. Von 11 Würmern waren es 4, 7 warfen ihre Hinterenden nicht ab, sondern blieben indifferent. Da nun in der Natur alle reifen Würmer schwärmen, so folgert Mayer aus diesem Experiment, daß der Gezeitenwechsel zwar kein notwendiger, wohl aber ein die physiologischen Vorgänge fördernder Faktor für das Zustandekommen der Brutschwärme ist. Allerdings gibt dieser Forscher selbst zu, daß doch vielleicht die Wasserzirkulation in seinen Bassins nicht genügend war, und so die unnatürlichen Verhältnisse die Würmer am Schwärmen hinderten.

Ein sicheres Ergebnis scheinen die Versuche zu haben, bei denen es sich um den Einfluß des Mondlichtes handelte. Mayer schloß nämlich die Strahlen des Mondlichtes von einigen seiner Behälter dadurch aus, daß diese regelmäßig des Abends bei Sonnenuntergang mit lichtdichten Holzdeckeln zugedeckt wurden, so daß die betreffenden Würmer wohl dem Tageslicht, nicht aber dem Mondlicht ausgesetzt waren, da die Deckel jeden Tag bald nach Sonnenaufgang wieder geöffnet wurden. Das Mondlicht wurde abgesperrt 1905 30 Tage, 1906 14 Tage, 1907 5 Tage, 1908 2 Tage vor dem vermutlichen Datum des Hauptschwarmes. Von den 22 zu diesem Versuche in die Kasten gesetzten Würmern zeigte nicht ein einziger eine Neigung zum Schwärmen. Somit hielt Mayer das Mondlicht für einen zum Zustandekommen des Schwärmens unbedingt notwendigen Faktor; und zwar glaubte er, daß die betreffende Mondphase das Losbrechen der Brutschwärme selbst beeinflußt.

Auf Grund unserer Beobachtungen an der heteronereiden Form von *Nereis dumerilii* waren wir zu der Annahme gekommen, daß es das vom Mond reflektierte Licht der Sonne sei, welches den Zeitpunkt bestimmt, an dem die Umwandlung der Würmer beendet wird und an welchem diese zur Meeresoberfläche empor steigen, um ihre Geschlechtsprodukte abzusetzen. Wie schon in einem früheren Absatz erörtert wurde, ist aber auf Grund der Beobachtungen an der schwärmenden *Nereis dumerilii* zu schließen, daß dieser Reiz, den das Mondlicht ausübt, nicht erst im Moment des Los-

brechens der Brutschwärme wirkt, weil es sonst nicht verständlich wäre, wie so viele in die Millionen zählende Individuen plötzlich auf die Stunde alle fertig geschlechtsreif sein könnten. Wir müssen vielmehr annehmen — und die von unserer *Nereis* mitgeteilten Tatsachen scheinen diese Annahme zu bestätigen —, daß die Einwirkung des Mondes bereits eine beträchtliche Zeit vor der Vollendung der Metamorphose erfolgt und für das Vorsichgehen dieser Umwandlung selbst erst den Hauptausschlag gibt, nicht aber, daß er für schon umgewandelte Tiere, die nur auf ihn warten, gewissermaßen das Alarmsignal bedeutet. Nur auf diese Weise ist, wie schon früher gesagt, das vereinzelte und doch in gewissen Perioden erfolgende Schwärmen unserer *Nereis* zu erklären.

In einem eben erst veröffentlichten populären Aufsatz über das Tortugas Laboratory und die daselbst vorgenommenen Untersuchungen teilt nun A. G. Mayer (1910), nachdem er unter anderem auch auf das Schwärmen des atlantischen Palolo zu sprechen gekommen ist, folgende kurze Notiz mit: „Professor Aaron L. Treadwell, of Vassar College, is now studying this phenomenon, and he has discovered that if the rocks containing the worms be placed in a dark chamber upon the day preceding the night of the swarm the worms may still swarm. Hence, contrary to Mayer's supposition, the presence of moonlight is not necessary for the swarming reaction. Previous studies at Tortugas have shown that the swarming is not due to tidal influences, and now the great question is — what does cause this remarkable response, for it appears to be some form of energy to which we are ourselves not sensitive."

Nach dieser Angabe zweifelt also der amerikanische Forscher neuerdings überhaupt daran, daß das Mondlicht einen Einfluß ausüben soll. Ich glaube nun, daß wir auch trotz dem Ergebnis dieser angedeuteten Untersuchungen von Treadwell noch nicht darauf zu verzichten brauchen, im Mondlichte die Ursache für das Auftreten von Brutschwärmen zu sehen. Wir dürfen nur nicht annehmen, wie Mayer es getan hatte, daß eine bestimmte Mondphase das gleichzeitige Losbrechen der Schwärme verursacht, sondern wir müssen uns die Einwirkung des Mondes auf eine viel frühere Zeit im Leben der betreffenden Polychaeten zurückverlegt denken. Die schwärmenden Tiere sind ja voll geschlechtsreif, mithin muß doch vor allem die Reifung der Geschlechtsprodukte durch einen alle gleichzeitig treffenden Reiz angeregt und eingeleitet worden sein. Dieser Reiz muß demnach schon einige Wochen vor dem Schwärmen auf die Tiere gewirkt haben.

Soweit sich aus meinen kurzen Beobachtungen an *Nereis dumerilii* ersehen ließ, scheint eine solche Annahme durch die Tatsachen eine Stütze zu finden. Daß von jenen 22 Palolo-Würmern Mayers kein einziger schwärmte, kann an den immerhin unnatürlichen Bedingungen liegen, unter welchen diese, wie ja Mayer selbst zugibt, so empfindlichen Tiere gehalten wurden. Daß dagegen die nur einen Tag vor dem voraussichtlichen Schwärmen im Dunkeln gehaltenen Würmer Treadwell's trotzdem losbrachen, kann man als eine Bestätigung meiner Annahme, daß die Beeinflussung durch das Mondlicht früher stattfindet, ansehen.

Eine solche vorherige Einwirkung des Mondes schließt ja nicht aus, daß das gleichzeitige Losbrechen der so zahlreichen Individuen, aus denen sich die großen Brutschwärme zusammensetzen, wiederum durch einen Reiz ausgelöst wird. Dieser sekundäre Reiz mag bei den an streng eingehaltenen Terminen schwärmenden Palolo-Würmern abermals in Gestalt des Mondlichtes einwirken. Man kann sich auch hier wieder die Beeinflussung einige Tage vor dem Schwärmen stattfindend denken, so daß die Ergebnisse Treadwell's dieser Annahme nicht widersprechen. Immer-

hin ist es ja möglich, daß der in der Natur in dem Wohngebiet der Palolo-Würmer vorhandene und vom Monde abhängige Gezeitenwechsel auch mit zur genaueren Einhaltung der Schwärmtermine beiträgt, wie M a y e r annimmt. — Bei unserer *Nereis dumerilii*, die für gewöhnlich nur vereinzelt schwärmt, scheint zunächst nur der primäre, der Hauptreiz eine Wirkung auszuüben; die gelegentlichen großen Brutschwärme zeigen aber, daß sich auch bei diesem Polychaeten allmählich die Neigung herausbildet, auf einen sekundären Reiz zu reagieren, der die durch den ersten zur Umwandlung veranlaßten Tiere zum spontanen Losbrechen bringt.

Wenn hier immer von einer E i n w i r k u n g d e s M o n d - L i c h t e s gesprochen wurde, so möchte ich ausdrücklich darauf hinweisen, daß diese ja keine unmittelbare zu sein braucht, zumal eine solche nach unseren bisherigen physiologischen Erfahrungen recht wenig verständlich sein würde. Man kann aber ein mittelbares Einwirken annehmen, das man sich wenigstens für *Nereis dumerilii* vielleicht folgendermaßen vorstellen könnte. Wie sich aus dem Verhalten der gefangenen Würmer ergibt, verlassen diese nur des Nachts ihre Wohnröhren, um sich Nahrung zu suchen. Es ist daher wahrscheinlich, daß auch das helle Licht des Vollmondes, ebenso wie am Tage das Sonnenlicht, die im Freien lebenden Tiere veranlaßt, in den Nächten um den Tag des Vollmondes herum in ihren Röhren zu bleiben. Ob die Tiere bei absoluter Dunkelheit auf Beute ausgehen, ist nicht bekannt, könnte aber leicht experimentell festgestellt werden. Da unsere Würmer mit verhältnismäßig hochorganisierten Linsenaugen versehen sind, scheint ihnen eine gewisse Lichtmenge nötig zu sein, um sie in ihrer Umgebung zu orientieren. Somit würden die *Nereis dumerilii* in der Zeit um den Vollmond, vielleicht auch um die des Neumondes einige unfreiwillige Hungertage durchzumachen haben, oder anders ausgedrückt, der Hauptnahrungserwerb fiele in die Zeit um die Mondviertel mit ihrem mäßigen Licht, etwa in die Nächte kurz nach dem ersten sowie in die gleich hellen kurz vor dem letzten Viertel. Diese periodische Nahrungszufuhr könnte aber für den Zeitpunkt der Vollendung der Geschlechtsreife, und damit für das Schwärmen von Bedeutung sein. Bemerkenswert ist, daß diese Perioden einer gesteigerten Nahrungsaufnahme sich mit den früher auf anderem Wege gefundenen und als wirksam bezeichneten Zeitabschnitten decken. 14—25 Tage lang dauert ja die Umwandlung, wie von mir festgestellt wurde. (S. S. 82.)

K e i n e n E i n f l u ß s c h e i n t b e i u n s e r e n W ü r m e r n d e r P h a s e n w e c h s e l d e s M o n d e s d a r a u f z u h a b e n , o b e i n e U m w a n d l u n g ü b e r h a u p t e r f o l g t o d e r n i c h t , denn wir sahen alle Andeutungen dafür, daß es ungünstige Bedingungen sind, welche die für die Existenz der Art vorteilhafte Metamorphose herbeiführen, durch die die Nachkommen der Würmer an neue Wohnplätze gebracht werden.

* * *

M a y e r weist darauf hin, daß das Verhältnis der männlichen zu den weiblichen Tieren beim atlantischen Palolo 3:2 ist und daß die Brutzeit bei diesem Wurm nur 1—6 Tage dauert, bei *Nereis*, wo nach diesem Autor sehr viele Männchen auf ein Weibchen kommen, dagegen volle 100 Tage, eine Zahl, die allerdings für viele L y c o r i d e n - Arten ungefähr zutreffen mag. (Für *Nereis dumerilii* mit ihren zahlreichen Geschlechtsformen könnte man das ganze Jahr als Brutzeit angeben.) Da nun eine Verkürzung der Brutzeit eine Vermehrung der Weibchen und eine Verminderung der Männchen erfordert, wenn die Art nicht weniger Nachkommen als früher erzeugen soll, eine Verlängerung der Brutzeit diese Zahlen aber umgekehrt gestaltet, weil es möglich wäre, daß die Weibchen inner-

halb weniger Tage schwärmen und dann auf diese zu wenig Männchen fielen, — so schließt Mayer, daß irgend eine solche Ursache dazu beigetragen habe, die Brutzeit des atlantischen, aber auch die der übrigen Palolos zu kürzen. Diese Vermutung möchte richtig sein, wenn man die früher erwähnten von Wilson, Sorby usw. berichteten Fälle in Betracht zieht, wie es Mayer getan hat. Nicht ganz paßt aber in dieses Schema der Tatsachenbefund, den ich an dem mir zugänglichen Material konstatieren konnte.

Von den 163 *Nereis dumerilii* der kleinen heteronereiden Form, die ich während meines ganzen Aufenthaltes in Neapel aus dem Meere erhielt und deren Geschlecht ich feststellte, waren

109 Männchen und 54 Weibchen

oder 66,87 % Männchen und 33,13 % Weibchen

d. h. beinahe genau doppelt soviel Männchen als Weibchen. Genau so verhielt sich der eine größte Fang vom 13. April 1909, wo von 36 Individuen 24 Männchen und 12 Weibchen waren.

Dagegen waren von 153 heteronereiden *Nereis dumerilii* aus dem großen Schwarm vom 2. Mai 1908

92 Männchen und 61 Weibchen

oder 60,13 % Männchen und 39,87 % Weibchen

d. h.: es verhielt sich die Menge der Männchen zu der der Weibchen wie 3: 2.

Endlich gehörten von 23 von mir auf ihr Geschlecht geprüften frisch aus dem Meere kommenden heteronereiden *Nereis coccinea* nur 11 dem männlichen, aber 12 dem weiblichen Geschlechte an; das Verhältnis war also etwa 1:1.

Danach verhält sich also *Nereis dumerilii*— wenigstens im Golf von Neapel — im günstigsten Falle genau so wie *Eunice fucata*. Es mag aber zu Gunsten von Mayer's Theorie sprechen, daß das Verhältnis der Geschlechter bei unserer *Nereis*, das bei dem gewöhnlichen Schwärmen 2 Männchen auf je 1 Weibchen kommen läßt, in dem großen Brutschwarm sich zum Vorteil der Weibchen in 3: 2 verwandelte, wie es dieser Autor doch für den Fall spontanen Schwärmens fordert.

Wenn die Resultate der in diesem Abschnitt vorgeführten Ableitungen auch keinerlei Anspruch auf Genauigkeit machen können, so zeigen sie doch wenigstens das eine, wie nämlich durch ein planmäßiges Vorgehen die bisher noch so ganz rätselhafte Einwirkung des Mondes auf physiologische Vorgänge sehr wohl näher analysiert und so der Erkenntnis zugänglicher gemacht werden kann. Sollten die hier gegebenen Ausführungen auch nur dazu anregen, daß hier und da an geeigneten Orten das Schwärmen irgendwelcher heteronereider Lycoriden oder auch anderer eine Epitokie aufweisender Polychaeten durch eine längere Reihe von Jahren hindurch beobachtet, wenn möglich quantitativ exakter bestimmt würde, so hätten sie schon ihren Zweck erfüllt. Unsere Kenntnis der kausalen Zusammenhänge solcher Erscheinungen ist noch viel zu gering, als daß sich schon jetzt die bisher bekannten wenigen Tatsachen zu einem zusammenhängenden Bilde vereinigen ließen. Erst in den allerletzten Jahrzehnten hat man begonnen, den kosmischen Einflüssen auf die Vorgänge auf der Erde ein regeres Interesse darzubringen. Vielleicht sind diese Einflüsse von größerer Bedeutung, als man bisher annahm, vor allem für die Organismenwelt, da sie in erster Linie auf das Klima und die meteorologischen Erscheinungen wirken, von denen dann wieder viele Lebenserscheinungen der Tiere und Pflanzen abhängen. Es ist mehrmals versucht worden, speziell den Wechsel des Mondes mit allen möglichen periodischen Vorgängen bei Tieren und auch beim Menschen in Zusammenhang zu bringen, ohne daß es gelungen wäre, tiefer in dieses Problem einzudringen.

Schlussbetrachtungen.

Fassen wir die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit kurz zusammen, so finden wir, daß die im Golf von Neapel vorkommenden Vertreter der Lycoriden-Art *Nereis dumerilii* Aud. et Edw. in drei verschiedenen Formen geschlechtsreif werden können, nämlich in einer nereiden Form α und in zwei heteronereiden β und γ. Alle drei Formen sind getrennt geschlechtlich im Gegensatz zu einer vierten hermaphroditen Form δ, welche bisher nur bei Marseille, Villefranche, San Remo und an der Küste der Normandie gefangen wurde.

Die Form α legt dotterreiche Eier in ihren Wohnröhren ab, wo sie vom Männchen befruchtet werden und sich dann bis zu jungen Würmern mit 10 Ruderpaaren unter dem Schutze des Muttertieres entwickeln. Bei dieser Entwicklung können wir eine allererste Jugendzeit als Embryonalperiode, die bis zu dem Stadium mit 6 Ruderpaaren reicht, unterscheiden gegenüber der darauf folgenden Larvalperiode. Die beiden Lebensabschnitte sind besonders deutlich durch das verschiedene Aussehen des Borstenkleides der jungen Würmer charakterisiert. Am Ende der Larvalperiode verläßt das Muttertier seine Brut, und diese zerstreut sich infolge einer jetzt auftretenden negativen Geotaxis und positiven Phototaxis über den Wohnbezirk, um dann das Leben der Erwachsenen aufzunehmen.

Die freischwimmende Form β legt Eier mit wenig Nahrungsdotter an der Oberfläche des Meeres ab, die nach der Befruchtung mit einer dicken Gallerthülle umgeben abwärts sinken, sich schnell, vielleicht ehe sie den Boden erreichen, zu einer schwimmenden Larve, der Nectochaeta entwickeln. Diese Larven streben zunächst wieder nach der Oberfläche des Meeres, sinken aber bald zu Boden und bilden sich hier in junge Würmer um, die dann sehr schnell heranwachsen, indem sie nach Art der Erwachsenen leben. Sobald sie 10 Rudersegmente erreicht haben, gleichen sie den Jungen der Form α. Wir haben also eine Erscheinung vor uns, die Giard (1904) „Poecilogonie" genannt hat, deren Wesen darin besteht, daß bei einer Tierart die Erwachsenen gleich, die Jungen aber nach den äußeren Bedingungen verschieden gebaut sind.

Die Eier der Form γ unterscheiden sich nicht von denen der Form β. Ihr Schicksal ist nicht bekannt; wahrscheinlich aber entwickeln sie sich wie die der Form β.

Die von den Formen α und β stammenden jungen Würmer wachsen ziemlich stetig heran, wobei an ihrem Borstenkleid einige charakteristische Veränderungen stattfinden, und werden nun, nachdem sie eine gewisse Größe erreicht haben, geschlechtsreif.

In der folgenden Textfigur 14 ist der Formenkreis der *Nereis dumerilii* schematisch dargestellt.

Wir sehen oben einen jungen Wurm, der auf der Bahn a zunächst größer, dann geschlechtsreif wird in der nereiden Form α. Seine Nachkommen beginnen nach dem Durchlaufen des dotterreichen Larvenstadiums den Lebenskreis von neuem.

Andere solcher jungen Würmer wandeln die Bahn b, d. h. sie wachsen zunächst bis zu einem Stadium, das bereits größer ist, als die Form α, wandeln sich dann um und werden geschlechtsreif in der Form β, um nach Abgabe ihrer Geschlechtsprodukte einzugehen. Ihre Nachkommen beginnen nach Absolvierung des Nectochaeta-Stadiums den Cyklus wieder von vorn.

Die Würmer der Form α können nach Beendigung ihres Brutgeschäftes und der damit verbundenen Brutpflege weiterwachsen und so (Bahn c) sich nach einiger Zeit ebenfalls in die Form β

umwandeln. Sie werden also während ihres Lebens zweimal geschlechtsreif, und zwar in zwei durch ihren Bau sehr von einander verschiedenen Formen, so daß wir es hier mit einer D i s s o g o n i e zu tun haben. Ihre Nachkommen werden sich wie die der auf der Bahn b zur Form β gelangten Tiere verhalten.

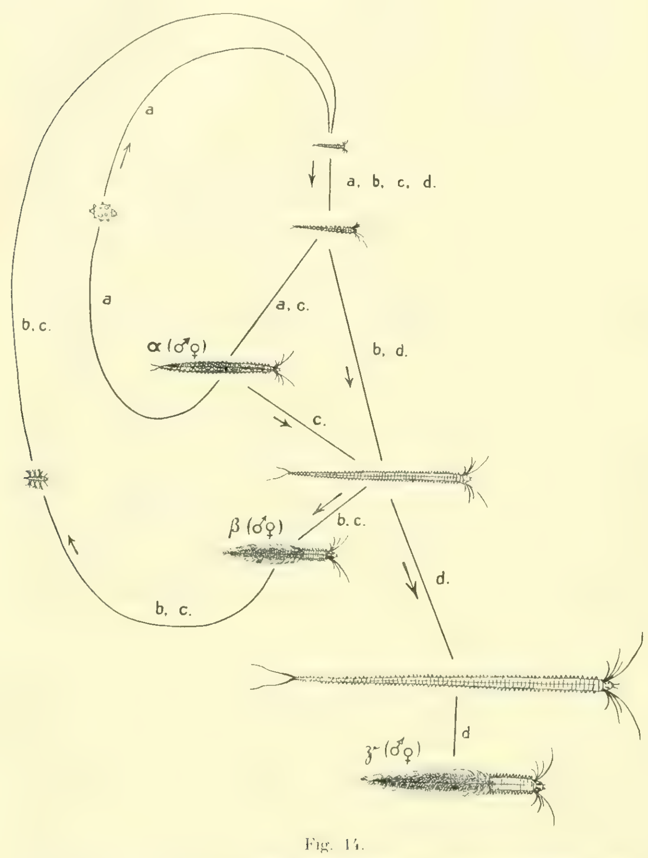


Fig. 14.
Formenkreis der *Nereis dumerilii* (schematisch — Zeichenerklärung im Text).

Endlich wachsen manche Würmer auf der Bahn d zu ganz großen Individuen heran, die sich jedesmal in die heteronereide Form γ verwandeln. Über deren Nachkommen wissen wir nichts. Wahrscheinlich verhalten sie sich wie die der Form β.

Es fragt sich nun, ob die einzelnen Lebenscyklen a, b, c und d unabhängig nebeneinander bestehen, so daß die Individuen, welche sie absolvieren, ebenso vielen Varietäten der Art entsprechen, oder ob sie ineinander übergehen können.

Nach meinen direkt gemachten Erfahrungen kann der Kreis c mehrmals durchlaufen werden, denn ich sah die Nachkommen der Form β auf diesem Wege wieder zur Form β werden. Die anderen Lebenskreise wurden nur höchstens einmal durchlaufen, so daß sich über ein etwaiges Ineinandergehen derselben nach meinen Zuchtversuchen nichts sagen läßt. Es scheint aber vieles dafür zu sprechen, daß die einzelnen Kreise wirklich ineinander übergehen können, wie das ja schon die Bahn c andeutet. Außerdem ergibt sich das aus der Tatsache, daß die weitaus meisten der in meinen Gläsern geschlechtsreif werdenden Würmer in der Form β endeten. Wenn nun die Nachkommen dieser Form immer den Kreis b wandeln müßten, so hätten viel mehr Tiere, nämlich etwa die Hälfte meiner zur Reife kommenden Würmer, in der Form α Nachkommen erzeugen müssen, da auch in der Natur mindestens ebensoviele Würmer der Form α wie der Form β gefunden werden. Ob die Form γ, so wie es C l a p a r è d e und v o n W i s t i n g h a u s e n angeben, nur auf dem Wege d in direkter Wachstumslinie erreicht werden kann, oder ob manchmal oder immer eine erste Reifeperiode in der Form α in diesen Weg einge-

schaltet wird, also abermals Dissogonie vorliegt, läßt sich nach meinen Zuchtversuchen nicht entscheiden. Endlich besteht noch die Möglichkeit, daß in der Bahn a eine zweimalige oder mehrmalige Reife einunddesselben Individuums in der Form α durchlaufen wird, da wir die Tiere dieser Form recht verschieden groß und darum wohl auch verschieden alt antreffen, so daß die einen von ihnen bereits einmal geschlechtsreif gewesen sein könnten, dann aber notwendigerweise in der Form α.

Ziehen wir nun noch die hermaphrodite Form δ mit in Betracht, so ergibt sich eine ungeheure Menge von möglichen Kombinationen zwischen den einzelnen Lebensläufen. Nur weitere, möglichst über mehrere Jahre fortgesetzte Züchtungsversuche können hier sicheren Aufschluß geben.

Tritt uns nun auch bei der rein morphologischen Betrachtung des Formenkreises unserer *Nereis dumerilii* eine erdrückende Fülle von möglichen Entwicklungscyklen entgegen, so wird diese durch eine mehr physiologische Betrachtung doch wenigstens etwas geklärt. Meine Zuchtversuche scheinen unmittelbar zu ergeben, daß sich das Schicksal der jungen Würmer beeinflussen läßt durch die äußeren Lebensbedingungen. Und zwar können wir mit Sicherheit annehmen, daß ungünstige Verhältnisse, vor allem zu geringe, ungenügende Ernährung die Tiere veranlassen, sich möglichst bald in die Form β zu verwandeln.

Während unsere *Nereis* bei einem mehrmaligen Durchlaufen der Bahn a befähigt ist, in einem wenig ausgedehnten, vielleicht recht günstige Existenzbedingungen bietenden Bezirk eine große Nachkommenschaft zu erzeugen, die sich nur innerhalb dieses Bezirks verteilt, so ermöglicht es die Form β, die Art weiter zu verbreiten und sie von ungünstigen Wohnplätzen weit wegzuführen. Die Form α vermehrt die Art, die Form β verbreitet sie. Über die Form γ läßt sich gegenwärtig noch nichts sagen, doch neige ich dazu, in ihr nichts anderes als besonders groß gewordene, besonders alte Tiere zu sehen, die sich nicht typisch von der Form β unterscheiden, zumal da ich Übergangsgrößen zwischen beiden fand. Stimmt diese meine Annahme, so würden die Würmer der Form γ in bezug auf den Nutzen ihres Baues für die Nachkommenschaft eine Mittelstellung zwischen den Formen α und β einnehmen, indem sie selbst sich zwar nicht weit von dem alten Wohnbezirk entfernen können, wohl aber ihre Nectochaeta-Nachkommen wieder die Art verbreiten, wenn auch nicht in dem Maße wie die Geschlechtstiere der Form β.

Die Schwärmzeit der Form β wird beeinflußt von dem Phasenwechsel des Mondes. Da gelegentlich ungeheure Brutschwärme von *Nereis dumerilii* plötzlich erscheinen, so muß der Mondwechsel, wenn er auf die Zeit des Losbrechens solcher Schwärme überhaupt einwirkt, auch schon die vorhergehende Reifung der Geschlechtsprodukte beeinflußt haben, denn sonst könnten solche Massen von Würmern nicht gleichzeitig geschlechtsreif sein. Für das tatsächliche Vorhandensein eines solchen die Würmer bereits lange Zeit vor dem Schwärmen zur Umwandlung veranlassenden Reizes sprechen auch die Termine des Schwärmens selbst. Vielleicht bewirkt außer diesem Hauptreiz, dem primären, noch ein sekundärer, erst kurz vor dem Losbrechen der Brutschwärme in die Erscheinung tretender Reiz das spontane Geschehen dieses Vorganges. Die Einwirkung des Mondes beruht auf dem von diesem ausgehenden Licht und ist wohl nur eine mittelbare, indem sie wahrscheinlich ein Verhalten der Tiere hervorruft, das dann erst die Entwicklung der Geschlechtsprodukte zur Folge hat, mit der die eine einigermaßen konstante Zeit dauernde Umwandlung der äußeren Form des Tieres notwendig verbunden ist. Daß der Mond auf die Gestaltung der geschlechtsreifen Form selbst einwirkt, daß er also ein die Formen α, β, oder γ mit bedingender Faktor sei, scheint dagegen ausgeschlossen.

Nereis dumerilii ist die einzige unter den Lycoriden, von der man bisher einen so formenreichen Polymorphismus kennt. Nur bei De Saint Joseph (1888) finde ich eine Andeutung, daß vielleicht auch bei *Leptonereis vaillanti* zwei heteronereide Formen vorkommen; dieser Autor schreibt nämlich hierüber: „On le prend plus rarement au fond, et les exemplaires qu'on en ramène sont moins agiles que ceux de la surface, quoiqu'il n'y ait aucune différence apparente."

Umso interessanter scheint es da, daß in einer ganz anderen Polychaetenfamilie, nämlich bei den Cirratuliden sehr ähnliche Verhältnisse wie bei unserem Wurm obwalten, die oft bis in kleinere Details mit den an dieser *Nereis* beobachteten Erscheinungen übereinstimmen. Caullery et Mesnil (1898) haben bei *Dodecaceria concharum* nachgewiesen, daß dieser Wurm in einer parthenogenetischen Form A, in einer beweglich schwimmenden Form B_2 und in einer wenig beweglichen Form C_2 geschlechtsreif werden kann. Sie vergleichen diese Formen mit denen der *Nereis dumerilii* (S. 147):

„On sera frappé des analogies entre le polymorphisme de *Nereis dumerilii* et celui de *Dodecaceria concharum*. Nous sommes en présence, dans l'une comme dans l'autre, d'une forme atoque (α, A) et de deux formes épitoques, l'une pélagique nageuse (β, B), l'autre sédentaire (γ, C). *Nereis* présente en outre une forme hermaphrodite et vivipare, trouvé par Metchnikoff, et il en est peut-être de même de *Dodecaceria*, d'après les observations de Monticelli."

Ob die drei Geschlechtsformen von *Dodecaceria* einer einzigen Art angehören, also mit einander abwechseln können, oder ob sie völlig getrennt neben einander bestehen, konnten Caullery et Mesnil nicht entscheiden, und so treten für jene Art dieselben Fragen auf wie für unsere *Nereis*.

Tabelle der vom I. X. 08 bis 15. VIII. 09 im Golfe von Neapel gefangenen freischwimmenden *Nereis dumerilii* mit Mondphasen, Angaben über Wind und Regen und den höchsten sowie niedersten Deklinationen des Mondes.

(Die meteorologischen Notizen aus den Mitteilungen des R. Osservatorio di Capodimonte (Neapel), die Deklinationen aus dem Astronomischen Jahrbuch.)

Datum		Anzahl d. gefang. Würmer	Mondphasen	Windrichtung			Geschwindigkeit in km			Regen in 24 Std. in mm	Astronom. Datum		Kulmination = 90° — φ + δ		
Tag	Monate			9h	15h	21h	9h	15h	21h		Tag	Monat	Std.	Min.	W. Deklinat.
1.	Oktbr.	2		NNE	NNE	N	24	28	14						
2.				NE	NE	NE	10	18	14						
3.			☽	NNE	NNE	SSE	6	13	2		3.	X.	18	54	— 23° 59′
4.				NNE	ENE	SSW	6	9	10						
5.				NW	SSW	WSW	3	16	5						
6.				N	S	N	3	15	11						
7.				NNE	ENE	N	14	7	10						
8.				N	SSW	SW	10	11	4						
9.			○	NNE	SW	NW	6	16	2						
10.				N	SW	WNW	7	16	6						
11.				S	SSW	N	7	16	10						
12.				NNW	N	NW	17	9	7	2,2					
13.				N	WNW	NNW	7	5	9	0,4					
14.				NW	SW	N	0	11	6						
15.				NNW	NNE	NNW	14	12	14	0,7					
16.		2		NNW	S	NW	4	12	11		15,5.	X.	6	39	+ 24° 5′
17.			☾	N	SW	SE	8	13	6						
18.				N	WSW	WNW	10	13	8						
19.				N	SW	E	8	18	3						
20.				NE	SSW	WNW	2	12	14						
21.		2		NNW	N	N	15	13	14	20,8					
22.				N	N	N	17	17	13	21,1					
23.				NNE	N	N	8	6	16	13,8					
24.				ENE	SW	NNW	15	23	28	39,2					
25.			●	SSW	S	S	6	22	28	36,7					
26.				NE	NE	N	2	6	10						
27.				NNW	NW	NNW	14	10	15						
28.				N	N	NNE	12	10	14						
29.				NNE	N	NNE	11	4	10						
30.		6		N	NNW	NNE	12	6	9		30.	X.	18	41	— 24° 13′
31.				NNW	NNW	NW	9	5	4						
1.	Novbr.		☽	N	NNW	NNE	10	7	18						
2.				NNE	NE	NNE	22	18	13						
3.				NNE	NNE	N	10	4	9						
4.				N	S	NNW	6	5	11	2,0					
5.				N	NNW	N	15	15	14	4,1					
6.				N	SSW	NW	6	13	3						
7.				N	SSW	NW	12	8	13						
8.			○	N	SSE	S	4	27	36						

Datum		Anzahl d. gefang. Würmer	Mond-phasen	Windrichtung			Geschwindigkeit in km			Regen in 24 Std. in mm	Astronom. Datum		Kulmination = $90^0 - \varphi + \delta$		
Tag	Monat			9 h	15 h	21 h	9 h	15 h	21 h		Tag	Monat	Std.	Min.	W. Deklinat.
9.	Novbr.			S	WSW	WSW	31	30	24	10,0					
10.				S	S	N	32	24	13	20,5					
11.				E	SE	N	7	6	13	22,8					
12.				NNE	NNE	NNE	21	16	16		12.	XI.	6	46	+ 24° 18′
13.				N	NNE	NNW	13	9	12						
14.				N	S	NNW	10	8	9						
15.				N	ENE	NNE	12	4	12						
16.			☾	NNE	NNE	NNE	21	20	22						
17.				NNE	NNW	NNE	18	13	15	2,5					
18.				N	NNW	N	17	16	20	2,1					
19.				NW	SSW	NW	11	13	11	38,3					
20.				SSW	S	NNW	6	14	11	52,4					
21.				NNE	N	NNE	8	12	18	0,4					
22.				NNE	NE	N	13	17	12						
23.			●	N	S	NNW	2	23	13	1,8					
24.				N	NE	N	10	18	31						
25.				NNW	NNE	N	19	18	16						
26.				NNW	NNW	NW	14	9	13						
27.				N	SSE	NW	9	7	11		26,5.	XI.	18	56	— 24° 21′
28.				NW	NNW	NW	1	7	13						
29.				N	NNW	NNW	9	9	9						
30.		5	☽	NNW	SE	NW	10	3	9						
1.	Dezbr.			N	NW	NW	8	7	3						
2.				NNW	S	NNW	3	11	13						
3.		3		NNW	WSW	N	8	7	5						
4.				N	S	SE	8	7	3						
5.				NNW	SW	NW	10	11	14						
6.				NNE	NNE	NNE	17	20	19						
7.			○	NNE	NE	NNW	16	13	10						
8.				N	NNW	NW	10	9	12						
9.				N	ESE	NNW	9	4	12						
10.				N	NE	NE	14	3	6		9,5.	XII.	6	52	+ 24° 22′
11.				SW	SW	SSW	31	33	26	36,0					
12.				SW	W	NNE	37	7	16	27,5					
13.				NNW	NNE	NNW	12	11	10						
14.				NNW	NNW	WSW	14	5	6						
15.			☾	N	N	N	9	9	12	0,5					
16.				N	NNE	NE	13	12	14	10,5					
17.				ENE	NNE	SSE	10	11	8	34,9					
18.				ENE	S	SSE	8	15	3	30,0					
19.		2		NNW	NE	NNW	10	17	17						
20.				NNE	NNE	NNE	15	23	20						
21.				NNE	NNE	NNE	20	24	32						
22.				N	NNE	N	16	16	15	9,0					
23.			●	N	NE	NNE	13	14	13						

Datum		Anzahl d. gefang. Würmer	Mond-phasen	Windrichtung			Geschwindigkeit in km			Regen in 24 Std. mm	Astronom. Datum		Kulmination 90° − φ + δ		
Tag	Monat			9 h	15 h	21 h	9 h	15 h	21 h		Tag	Monat	Std.	Min.	W. Deklinat.
24.	Dezbr.			N	NNE	SSW	12	8	7	29,4	24.	XII.	19	6	— 24° 19′
25.				N	S	N	12	11	10	5,0					
26.		4		SE	N	NNW	6	8	15	0,5					
27.				NNW	SSW	SE	15	5	4						
28.				S	SSE	NW	8	13	22	27,1					
29.				NNE	NE	N	10	16	15	6,5					
30.			☽	NNW	NNE	N	7	8	16	0,4					
31.				NNE	NNE	NNE	17	23	24						
1.	Jan.			NNE	NE	NNE	30	19	19						
2.				NNE	NE	NNE	12	17	25						
3.				NNE	NNE	NNE	29	37	28						
4.				NNE	NNE	NNE	12	29	14						
5.				NNW	SE	N	11	6	8						
6.			○	NNW	NNE	NNW	14	5	10		6.	I.	7	2	+ 24° 20′
7.				NNW	SE	WNW	5	3	5						
8.				SSW	SSW	SSW	22	23	46	5,0					
9.				SSW	SSE	NNE	36	23	10	5,4					
10.				SE	NNE	NE	14	11	21	6,8					
11.				N	N	NNW	11	10	5						
12.				SW	SW	SSW	5	15	18	2,0					
13.				WNW	NE	NNW	8	3	5	21,0					
14.			☾	SSW	SW	SW	7	22	12	0,6					
15.		2		S	SW	SW	4	15	14	0,2					
16.				SSE	S	SSW	7	15	12						
17.				SW	WNW	NNE	9	14	24						
18.				N	NNE	NW	22	23	15						
19.				N	NNW	N	5	12	10	0,2					
20.				NNE	N	N	15	22	14	4,5	20.	I.	18	39	— 24° 20′
21.				N	NE	NNE	10	14	12	0,2					
22.			●	N	NE	N	14	11	14						
23.				NNE	NE	NNE	16	17	14						
24.				N	NE	N	14	11	14						
25.				NNW	N	N	15	11	16						
26.				ENE	SSE	NE	8	4	5	11,8					
27.		5		NNW	N	NNE	15	14	13	0,7					
28.			☽	NNE	NE	NE	21	19	26						
29.				NNE	NNE	N	16	14	12						
30.		2		N	S	SSW	9	10	10	4,9					
31.				NW	NNW	N	9	9	10	4,0					
1.	Febr.	2		N	NW	NW	11	12	13						
2.				NNE	NNE	NNE	6	24	19	2,0	2.	II.	6	47	+ 24° 24′
3.				NW	WNW	SW	2	4	9						
4.				S	W	WNW	5	9	11						
5.			○	SW	SSW	WSW	4	7	10						
6.				SSE	SW	SW	5	10	1						

Datum		Anzahl d. gefang. Würmer	Mond-phasen	Windrichtung			Geschwindigkeit in km			Regen in 24 Std. in mm	Astronom. Datum		Kulmination = $90^0 - \varphi + \delta$		
Tag	Monat			9h	15h	21h	9h	15h	21h		Tag	Monat	Std.	Min.	W. Deklinat.
7.	Febr.			SW	S	WSW	1	5	9						
8.				NNE	NE	NNE	18	17	13	3,6					
9.				NNE	NNE	N	20	25	10						
10.				NE	S	SE	6	12	14						
11.				SSE	SSE	SSE	29	25	32						
12.				SE	WNW	WSW	18	16	19	12,7					
13.			☾	WNW	SSW	NE	6	6	8	2,8					
14.				NNE	NNE	NNE	19	20	20	0,2					
15.				NNE	NNE	NNW	15	13	14						
16.				NW	NW	ENE	1	9	7						
17.				NNE	NE	N	15	18	15	0,7	16,5.	II.	18	42	— 24° 29′
18.				NNE	NE	NNE	15	15	14						
19.				N	NE	NNE	12	16	17						
20.			●	NNE	NNE	NNE	18	20	8						
21.				N	NNE	NE	8	11	12						
22.		5		N	NW	NNE	8	6	9						
23.				NNE	NNE	N	23	21	14	2,8					
24.				N	NNE	SE	16	14	19	5,6					
25.		1		SSE	SW	SSW	8	24	20	9,0					
26.		1		N	NNE	N	11	9	14	0,2					
27.			☽	SSE	SE	SSE	27	33	20	19,8					
28.				SW	SW	S	14	23	17	15,1					
1.	März			SE	SE	SSE	15	24	57	0,3					
2.				W	WSW	SSW	11	23	20	16,0	1,5.	III.	7	2	+ 24° 32′
3.		3		SSW	SW	SW	7	23	14	10,1					
4.				SW	SSW	SW	26	31	33	0,2					
5.				SW	SW	SW	27	26	23	7,5					
6.				NW	W	WSW	12	23	6						
7.			○	SE	W	SSW	11	30	3	7,5					
8.				SSE	WNW	W	27	36	24	12,2					
9.				NE	NE	W	6	10	5	3,3					
10.		5		NNE	SSW	NNE	7	17	2						
11.				SW	SSW	SSW	16	20	22	13,9					
12.				WSW	WSW	SE	23	30	8	0,5					
13.		7		SE	W	S	3	16	5	0,8					
14.				NNW	WSW	WSW	15	20	14						
15.			☾	SW	SW	SW	19	30	13	7,7					
16.				SSW	SSW	SSW	23	32	30	4,0	16.	III.	18	50	— 24° 43′
17.				NNW	NW	WNW	3	8	24	4,0					
18.		10		WSW	WSW	SSW	2	14	4						
19.				SSE	NE	NNW	12	6	9	0,3					
20.		3		NNE	SSW	WSW	9	19	13						
21.			●	NNW	SW	WSW	13	10	8						
22.				SSW	SW	WNW	11	17	6						
23.				SW	S	S	4	23	24	1,5					

Datum		Anzahl d. gefang. Würmer	Mondphasen	Windrichtung			Geschwindigkeit in mm			Regen in 24 Std. mm	Astronom. Datum		Kulmination = 90° — φ + δ		
Tag	Monat			9h	15h	21h	9h	15h	21h		Tag	Mon.	Std.	Min.	W. Deklinat.
24.	März	3		WSW	NNE	N	14	24	9	8,9					
25.		9		NE	WSW	SSW	6	24	8						
26.		2		SSW	WSW	W	39	19	24	23,2					
27.		7		ESE	SW	NNE	5	17	5	3,8					
28.			☽	NNE	NE	SSE	5	5	3	0,2					
29.		8		SSE	SSW	WSW	4	21	9		28,5.	III.	6	47	+ 24° 50′
30.		7		NNE	S	SSE	9	21	18	0,1					
31.				S	W	WNW	2	9	4	0,5					
1.	April			SSW	SSW	S	5	19	4						
2.				S	SSW	SSE	11	25	22						
3.				SSE	SSW	NNE	26	26	22	7,8					
4.				NNE	NNE	NNE	26	21	30	12,4					
5.			○	NNE	NE	NNE	30	16	16	3,4					
6.				NNE	NE	NNE	17	18	13						
7.				NE	NNE	NNE	16	23	21						
8.				NNE	NE	NNE	16	10	8						
9.		3		NNE	SW	WNW	10	17	5						
10.				SE	WNW	SSW	4	17	7						
11.				SSW	WSW	S	2	17	13						
12.				S	SW	S	7	17	14		12.	IV.	18	34	— 24° 56′
13.		36	☾	S	SSW	WSW	12	17	3						
14.		6		S	S	NNW	4	20	7						
15.		5		SSE	S	SW	6	17	2						
16.		6		N	WSW	WNW	10	8	9						
17.		1		N	SW	WSW	5	13	5						
18.				S	ESE	SSW	9	11	2						
19.		2		NE	S	W	5	12	1						
20.			●	SSE	SSW	SSW	4	21	17						
21.				NNW	SW	NE	6	6	5						
22.				SSW	WNW	WNW	7	3	8						
23.		1		SSW	WSW	S	6	17	4						
24.				SSE	SW	NNE	5	14	4						
25.				ENE	WSW	NE	4	16	6		25.	IV.	6	56	+ 25° 3′
26.				NE	S	E	5	17	7						
27.			☽	N	S	SSE	7	24	24						
28.				S	SSW	W	29	25	6	0,4					
29.				NNE	SSW	WSW	5	23	7						
30.				S	SSW	S	6	17	5						
1.	Mai														
2.															
3.															
4.															
5.			○												
6.															
7.															

Datum		Anzahl d. gefang. Würmer	Mondphasen	Windrichtung			Geschwindigkeit in km			Regen in 24 Std. in mm	Astronom. Datum		Kulmination $= 90^0 - \varphi + \delta$		
Tag	Monat			9 h	15 h	21 h	9 h	15 h	21 h		Tag	Monat	Std.	Min.	W. Deklinat.
8.	Mai														
9.															
10.		5									10.	V.	19	20	— 24° 56′
11.															
12.			☾												
13.															
14.		3													
15.															
16.															
17.															
18.															
19.			●												
20.															
21.															
22.											22.	V.	6	34	+ 25° 7′
23.															
24.															
25.															
26.															
27.			☽												
28.															
29.															
30.															
31.															

Im Juni, Juli und August wurden keine Würmer erbeutet.

Der grosse Brutschwarm vom 2. Mai 1908.

Tag	Monat	Anzahl d. gefang. Würmer	Mondphasen	Wind 9 h	Wind 15 h	Wind 21 h	Geschw. 9 h	Geschw. 15 h	Geschw. 21 h	Regen	Tag	Monat	Std.	Min.	W. Deklinat.
21.	April			WNW	W	WSW	26	35	22	1,2					
22.				W	W	WSW	23	22	10	3,7	22.	IV.	19	3	— 23° 18′
23.			☾	NNE	SW	WNW	6	16	18	—					
24.				WNW	SSW	SSW	8	21	9	—					
25.				SE	SSW	S	6	21	7	—					
26.				ENE	W	WSW	5	30	6	—					
27.				NW	SW	SSW	7	20	3	—					
28.				SSE	S	NW	11	23	1	—					
29.				SSW	SSW	SSW	8	22	6	—					
30.			●	NNE	NNE	NNE	13	21	16	—					
1.	Mai			NNE	NNE	WNW	19	14	13	—					
2.		~		SSE	SSW	SSW	6	17	9	—					

Literaturverzeichnis.

1898 Arrhenius, S., Die Einwirkung kosmischer Einflüsse auf physiologische Verhältnisse. Skand. Arch. f. Phys. T. 8.

1896 Benham, W. Bl., Archiannelida, Polychaeta and Myzostomaria. Cambridge Nat. Hist. Vol. 2.

1898 Berg, Otto und Karl Knauthe, Über den Einfluß der Elektrizität auf den Sauerstoffgehalt unserer Gewässer. Natwiss. Rundschau Bd. 13 No. 51 und 52.

1903 Bohn, G., Des localisations respiratoires chez les Annélides. C. R. Soc. Biol. Paris T. 55.

1904 Bohn, G., Les mouvements hélicoïdaux des Annélides. C. R. Soc. Biol. Paris T. 56

1906 Bohn, G., Attitudes et mouvements des Annélides. Essai de psycho-physiologie éthiologique. Ann. Sc. Nat. T. 3.

1903 Bounhiol, Jean, Recherches biologiques expérimentales sur la respiration des Annélides polychètes. Ann. Sc. Nat. T. 16.

1905 Brunelli, G. und H. Schoener, Die Frage der Fortpflanzungsperiodizität des Palolowurms im Lichte der allgemeinen Biologie der Chaetopoden. C. R. 6. internat. Zool. Kongr.

1904 Bütschli, O., Erwiderung auf N. Holmgren's Kritik in Bd. 24 S. 205—8 dieser Zeitschrift. Anat. Anz. Bd. 24.

1851 Busch, Wilh., Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbellosen Tiere. Berlin.

1898 Caullery, M. et F. Mesnil, Les formes épitoques et l'évolution des Cirratuliens. Annales de l'Univ. de Lyon. T. 39.

1888 Chun, C., Die pelagische Tierwelt in größeren Meerestiefen und ihre Beziehungen zur Oberflächenfauna. Zoologica Bd. I.

1892 Chun, C., Die Dissogonie, eine neue Form der geschlechtlichen Zeugung. Festschr. f. Leuckart. Leipzig.

1863 Claparède, E., Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Tiere an der Küste der Normandie. Leipzig.

1864 Claparède, E., Glanures zootomiques parmi les Annélides de Port-Vendres. Mem. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève. T. 17.

1868 Claparède, E., Les Annélides chétopodes du golfe de Naples. Genf und Basel.

1870 Claparède, E., Supplement zum Vorigen. Genf und Basel.

1910 Claus-Grobben, Lehrbuch der Zoologie. 8. Aufl.

1868 Ehlers, E., Die Borstenwürmer. II. Teil. Leipzig.

1887 Ehlers, E., Florida Anneliden. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard College. Vol. 15.

1898 Ehlers E., Über Palolo (*Eunice viridis* Gr.). Nachr. Ges. Wiss. Göttingen. Math. Phys. H. 4.

1901 Ehlers, E., Über atlantischen Palolo. Nachr. Ges. Wiss. Göttingen. Math. Phys. H. 4.

1908 Ehlers, E., Die bodensässigen Anneliden aus den Sammlungen der Deutschen Tiefsee-Expedition. Wiss. Erg. Deutsch. Tiefsee-Expedition. Bd. 16.

1881 Eisig, H., Über das Vorkommen eines schwimmblasenähnlichen Organs bei Anneliden. Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. 2.

1906 Eisig, H., *Ichthyotomus sanguinarius*, eine auf Aalen schmarotzende Annelide. Fauna und Flora d. Golf. Neapel. Nr. 28.

1901 E u l e r , H., Über den Einfluß der Elektrizität auf den Sauerstoffgehalt der Gewässer. Biol. Zentralbl. Bd. 21.

1905 F a g e , L o u i s , Modifications et rôle des organes segmentaires chez les formes épitoques d'Annélides Polychètes. C. R. Acad. Sc. Paris. T. 141.

1905 F a g e , L o u i s , Les organes segmentaires au moment de la maturité sexuelle chez les H é s i o n i e n s et les L y c o r i d i e n s. ibidem. T. 141.

1900 F a u v e l , P i e r r e , Annélides Polychètes recueillies à Cherbourg. Mém. Soc. nation. Sc. nat. math. Cherbourg. T. 31.

1902 F i s c h e r , M. H., Further experiments on artificial parthenogenesis in Annelides. Amer. Journ Phys. Vol. 7.

1903 F i s c h e r , M. H., Artificial parthenogenesis in Nereis. ibidem Vol. 9.

1898 F r i e d l ä n d e r , B., Über den sogenannten Palolowurm. Biol. Zentralbl. Bd. 18.

1899 F r i e d l ä n d e r , B., Nochmals der Palolo und die Frage nach unbekannten kosmischen Einflüssen auf physiologische Vorgänge. B. C. Bd. 19.

1901 F r i e d l ä n d e r , B., Herrn Alfred Goldsborough Mayer's Entdeckung eines Atlantischen Palolo usw. Biol. Zentralblatt. Bd. 21.

1904 F r i e d l ä n d e r , B., Zur Geschichte der Palolofrage. Zool. Anz. Bd. 27.

1904 G i a r d , A., La poecilogonie. C. R. Congr. internat. Zool. Berne.

1882 G o e t t e , A., Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Tiere. H. I. Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Würmer. Leipzig.

1899 G r a v i e r , C h., Etude du prostomium des Glycériens suivie de considérations générales sur le prostomium des Annélides Polychètes. Bull. Sc. France Belg. T. 31.

1901 G r a v i e r , C h., Contribution à l'étude des Annélides Polychètes de la mer rouge. Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris. T. 3.

1851 G r u b e , E., Die Familien der Anneliden. Arch. f. Naturgesch. Bd. 16.

1896 H a e c k e r , V a l., Pelagische Polychaetenlarven. Zur Kenntnis des Neapler Frühjahr-Auftriebs. Z. w. Z. Bd. 62.

1898 H a e c k e r , V a l ., Die pelagischen Polychaeten- und Achaetenlarven der Plankton-Expedition. Erg. Plankton-Expedition. Bd. 2.

1898 H a m a k e r , J. J., The nervous system of *Nereis virens* Sars. Bull. Mus. Harward Coll. Vol. 32.

1900 H e f f e r a n , M a r y , Variation in the teeth of *Nereis*. Biol. Bull. Boston. Vol. 2.

1893 H e r b s t , C., Über die künstliche Hervorrufung von Dottermembranen an unbefruchteten Seeigeleiern nebst einigen Bemerkungen über die Dotterhautbildung überhaupt. Biol. Zentralbl. Bd. 13.

1903 H e r d m a n , W. A., Phosphorence phenomenon in the Indian Ocean. Rep. 73. Meet. Brit. Assoc. London.

1903 H o l m g r e n , N i l s , Bemerkungen zur S c h e p o t i e f f 'schen Abhandlung über den feineren Bau der Borsten einiger Chaetopoden und Brachiopoden. Anat. Anz. Bd. 24.

1905 H o r s t , R., „Over Wawo (*Lysidice oele* n. sp.)" Rumphius Gedenkbook. Mus. Haarlem. S. 105—108.

1903 I z u k a , A k i r a , Observations on the Japonese Palolo *Ceratocephale* osawai. Journ. Coll. Sc. Tokio. T. 36.

1905 I z u k a , A k i r a , On some points in the organisation of *Ceratocephale osawai* Iz. Annot. Zool. Japon. Tokio. Vol. 5.

1908 I z u k a , A k i r a , On the breeding habit and development of *Nereis japonica*. Annot. Zool. Japon. Tokio. Vol. 6.

1897 K r ä m e r , A u g., Über den Bau der Korallenriffe und die Planktonverteilung an den Samoanischen Küsten nebst vergleichenden Bemerkungen von Dr. A. Krämer, Marinearzt, und einem Anhange: Über den Palolowurm von Dr. A. Collin. Kiel und Leipzig.

1899 K r ä m e r , A u g., Palolountersuchungen. Biol. Zentralbl. Bd. 19.

1880 L a n g e r h a n s , P., Die Wurmfauna von Madeira. II. Z. w. Z. Bd. 33.

1903 Leschke, M., Beiträge zur Kenntnis der pelagischen Polychaetenlarven der Kieler Föhrde. Wiss. Meeresuntersuch. Komm. Kiel. Bd. 7.

1849 Leuckart, R., Zur Kenntnis der Fauna von Island. I. Würmer. Arch. F. Natg. 15 Jg. Bd. 1.

1890 Loeb, J., Der Heliotropismus der Tiere und seine Übereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen. Würzburg.

1894 Loeb, J., Beiträge zur Gehirnphysiologie der Würmer. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 56.

1900 Loisel, La défense de l'oeuf. Journ. Anat. Phys. Vol. 36.

1892 Malaquin, A., Remarques sur l'absorption et l'excrétion chez les Syllidiens. Congr. Assoc. Franç. Avanc. Sc. Pau.

1893 Malaquin, A., Recherches sur les Syllidiens. Mém. Soc. Sc. Arts Lille.

1900 Mayer, A. G., An atlantic Palolo, *Staurocephalus gregaricus*. Bull. Mus. Comp. Zool. Harward Coll. Vol. 36.

1902 Mayer, A. G., The atlantic Palolo. Bull. Mus. Brooklin Inst. Vol. 1.

1908 Mayer, A. G., VI. The annual breeding-swarm of the Atlantic Palolo *(Eunice fucata)*. Carnegie Institution Washington. Nr. 102.

1910 Mayer, A. G., The Research Work of the Tortugas Laboratory. Popular Science Monthly.

1889 Mendthal, M., Untersuchungen über die Mollusken und Anneliden des Frischen Haffs. Schr. Phys. Ök. Ges. Königsberg. 30. Jg.

1887 Meyer, Ed., Studien über den Körperbau der Anneliden. I. Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. 7.

1897 Michaelsen, W., Die Polychaetenfauna der Deutschen Meere. Wiss. Unts. Deutsch. Meere. Kiel. Bd. 2.

1845 Milne Edwards, Recherches zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de la Sicile. Ann. Sc. Nat. T. 3.

1905 M'Intosh, W. C., Notes from the Gatty Marine Laboratory St. Andrews. Nr. 26.

1907 M'Intosh, W. C., Dito. Nr. 28. Ann. Mag. Nat. Hist. Vol. 20.

1869 Moquin-Tandon, Note sur une nouvelle Annélide hermaphrodite. Ann. Sc. Nat.

1908 Nusbaum, J. Weitere Regenerationsstudien an Polychaeten. Über Regeneration von *Nereis diversicolor*. Z. w. Z. Bd. 89.

1902 Osawa, K., Über die japanischen Palolo. Verh. 5. internat. Zool. Kongr.

1908 Ostwald, Wolfg., Über die zeitlichen Eigenschaften der Entwicklungsvorgänge. Vortr. und Aufsätze Entwickl. Mech. H. 5.

1897 Parker and Haswell, A Textbook of Zoology. London.

1906 Pierantoni, Umb., Sullo sviluppo del *Protodrilus* e del *Saccocirrus*. Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. 17.

1908 Pierantoni, Umb., *Protodrilus*. Faun. u. Flor. Golf. Neapel. Nr. 31.

1885 Pruvot, G., Recherches anatomiques et morphologiques sur le système nerveux des Annélides Polychètes. Arch. Zool. Expér. T. 3.

1885 Pruvot, G., Système nerveux des Annélides Polychètes. ibidem.

1865 Quatrefages, A. de., Histoire naturelle des Annélides. Paris.

1896 Racovitza, Em. G., Le lobe céphalique et l'encéphale des Annélides Polychètes. Arch. Zool. Expér. T. 4.

1895 Retzius, G., Zur Kenntnis des Gehirnganglions und des sensiblen Nervensystems der Polychaeten. Biol. Untsuch. Bd. 7.

1887 Saint-Joseph, De., Les Annélides Polychètes des côtes de Dinard. I. Part. Ann. Sc. Nat. T. 1.

1888 Saint-Joseph, De., II. Part. ibidem. T. 5.

1895 Saint-Joseph, De., IV. Part. ibidem. T. 20.

1898 Saint-Joseph, De., Les Annélides Polychètes des Côtes de France Ann. Sc. Nat. T. 5.

1906 Saint-Joseph, De., Dito ibidem. T. 3.

1882 Salensky, W., Etudes sur le développement des Annélides. I. Arch. Biol. T. 3.

1883 Salensky, W., Dito. ibidem. T. 4.

1903 Schepotieff, Alex., Untersuchungen über den feineren Bau der Borsten einiger Chaetopoden und Brachiopoden. Z. w. Z. Bd. 74.

1904 Schepotieff, Alex., Untersuchungen über die Borstentaschen einiger Polychaeten. ibidem. Bd. 77.

1856 Schultze, Max, Über die Entwicklung von *Arenicola piscatorum,* nebst Bemerkungen über die Entwicklung anderer Kiemenwürmer. Abh. Natforsch. Ges. Halle. Bd. 3.

1906 Sorby, H. C., Notes on some species of *Nereis* in the district of Thames Estuary. Journ. Linn. Soc. London. Vol. 29.

1897 Steen, M. S., Beiträge zur Gehirnphysiologie der Anneliden. Arch. Phys. Pflüger. Bd. 67.

1905 Treadwell, A. L., On the Heteronereis stage of *Nereis kobiensis* M'Intosh. Biol. Bull. Woods Hole. Vol. 9.

1873 Verrill, Invertebrate Animals of Vineyard Sound. U. S. Comm.-Fish.

1886 Viguier, C., Études sur les animaux inférieures de la Baie d'Alger. II. Recherches sur les Annélides pélagiques. Arch. Zool. Expér. T. 4.

1905 Viguier, C., Le recul de la bouche chez les Chétopodes. C. R. Acad. Sc. Paris. T. 141.

1871 Willemoes-Suhm, R. von, Biologische Beobachtungen über niedere Meerestiere. Z. w. Z. Bd. 21.

1904 Willey, A., Littoral Polychaeta from the Cape of Good Hope. Trans. Linn. Soc. London. Vol. 9.

1892 Wilson, E. B., The Cell-lineage of *Nereis.* Journ. Morph. Boston. Vol. 6.

1898 Wilson, E. B., Considerations on Cell-lineage and ancestral reminiscence, based on a reexamination of some points in the early development of Annelids and Polyclades. Ann. New-York Acad. Sc. Vol. 11.

1891 Wistinghausen, C. von, Untersuchungen über die Entwicklung von *Nereis dumerilii.* Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. 10.

1904 Woltereck, R., Wurmkopf, Wurmrumpf und Trochophora. Zool. Anz. Bd. 28.

1905 Woltereck, R., Zur Kopffrage der Anneliden. Verh. Deutsch. Zool. Ges.

Erklärung der Abbildungen.

Alphabetisches Verzeichnis der gewählten Abkürzungen.

Ac.	Acicula
An. Cirr.	Analcirren
Drüs.	Drüsen
Entod.	Entoderm
Epiderm.	Epidermis
F. C.	Fühlercirrus
Ggl.	Ganglion
Hautmuskelschl.	Hautmuskelschlauch
Kief.	Kiefer
Kief.-Träg.	Kieferträger
M. Öffn.	Mundöffnung
Musc.	Muskeln
Nucl.	Kern
Palp.	Palpen
Parapod.	Parapodium
Periton.	Peritoneum
Protonephr.	Protonephridium
Scheidew.	Scheidewand
Schl. Comm.	Schlundkommissur
Schl. Nerv.	Schlundnerv
Tent.	Tentakeln
Unt. L.	Unterlippe
Unt. Schl. Ggl.	Unterschlundganglion
Übergangstl.	Übergangsteil
Ventr. Gef.	Ventralgefäß

Tafelerklärungen.

Tafel I.

Fig. 1. Nereidogene *Nereis dumerilii* mit 11 Ruderpaaren. Nach dem Leben. 10 × nat. Gr.
Fig. 2. *Nereis dumerilii* mit 44 Ruderpaaren. Nach dem Leben. 10 × nat. Gr.
Fig. 3. *Nereis dumerilii* mit 80 Ruderpaaren. Nach dem Leben. 10 × nat. Gr.
Fig. 4. Röhre einer jungen *Nereis dumerilii*. 15 × nat. Gr.

Tafel II.

Die Borstenformen der verschiedenen Altersstufen von *Nereis dumerilii*. Zeiss Apochr. 4. Comp. Okul. 18. Zeichenapparat. 1750 × nat. Gr.

Fig. 5. Borsten von einem eben aus der Eihülle geschlüpften Embryo. a, b aus d. oberen Ast d. Ruders (1 +). c aus d. unteren Ast dieses Ruders. d—g aus Ruder 1, d oberer, e—g unterer Ast. h—n aus Ruder 2, h oberer, i—n unterer Ast. m einfache Haarborste. n Acicula.
Fig. 6. Erste heterogomphe Sichelborsten von einem 6 Tage alten nereidogenen Embryo mit (1 +) 3 Ruderpaaren. a aus d. unteren Ast d. Rud. 3, b aus d. unt. Ast d. Rud. 2.
Fig. 7. Borsten aus d. 9. Rud. eines jungen Wurmes mit 11 Ruderpaaren. a—c oberer Ast, d—g oberes, h—k unteres Bündel d. unt. Astes.
Fig. 8. Erste heterogomphe Grätenborsten eines jungen Wurms mit 17 Ruderpaaren. Aus d. unteren Ast d. 5. Rud.
Fig. 9. Borsten von einer planktogenen Larve mit (1 +) 2 Ruderpaaren.
Fig. 10. Borsten von einem Wurm mit 37 Ruderpaaren. a u. b homogomphe Grätenborsten aus d. oberen Ast d. Rud. 14, c—k aus d. unteren Ast d. Rud. 5, l aus d. unt. Ast d. Rud. 29, m homogomphe Sichelborste (Ösenborste) aus d. oberen Ast d. Rud. 33.

Tafel III.

Fig. 11. Opt. Längsschn. d. d. Vorderende eines nereidogenen 6 Tage alten Tieres mit (1 +) 3 Ruderpaaren. Nach dem Leben. 200 × nat. Gr.
Fig. 12. Protonephridien eines eben ausgeschlüpften nereidogenen Embryos. Apochr. 8. Comp. Okul. 8. 365 × nat. Gr.
Fig. 13. Schn. d. d. Anhänge d. Vorderdarmes, a eines nereidogenen Wurmes mit 7 ½, b eines ebensolchen Tieres mit 22 Ruderpaaren. Färbung mit Haemalaun. Homog. Imm. Apochr. 2. Comp. Okul. 4. 640 × nat. Gr.
Fig. 14. Ventralansicht des Vorderendes eines Wurmes mit 7 Ruderpaaren. Nach dem Leben. Apochr. 8. Comp. Okul. 4. 200 × nat. Gr.
Fig. 15. Die gleiche Ansicht eines Wurmes mit 16 Ruderpaaren. Nach dem Leben. Apochr. 4. Comp. Okul. 4. 350 × nat. Gr.

Tafel IV.

Fig. 16. Horizontalschn. d. einen 10 Tage alten nereidogenen Wurm mit 6 Ruderpaaren. Färbung Haemalaun, Orange G. Apochr. 8. Comp. Okul. 8. 365 × nat. Gr.

Fig. 17. Eben aus der Eihülle geschlüpfter nereidogener Embryo mit Protonephridien. Nach dem Leben. Apochr. 16. Comp. Okul. 8. 190 × nat. Gr.

Fig. 18. Optischer Schnitt d. d. Vorderende eines Wurmes mit 30 Ruderpaaren. Das Tier ist etwas durch das Deckglas gequetscht. Anordnung der roten und gelben Chromatophoren. Nach dem Leben. Apochr. 16. Comp. Okul. 4. 65 × nat. Gr.

Fig. 19. Rote Chromatophoren eines Wurmes mit 34 Ruderpaaren. a in Pigmentexpansion, *b* in Pigmentballung. Nach dem Leben. Apochr. 8. Comp. Okul. 8. 300 × nat. Gr.

Fig. 20. Gelbe Chromatophoren desselben Wurmes. Pigment in a ausgedehnt, in b zusammengezogen. Vergr. wie Fig. 19.

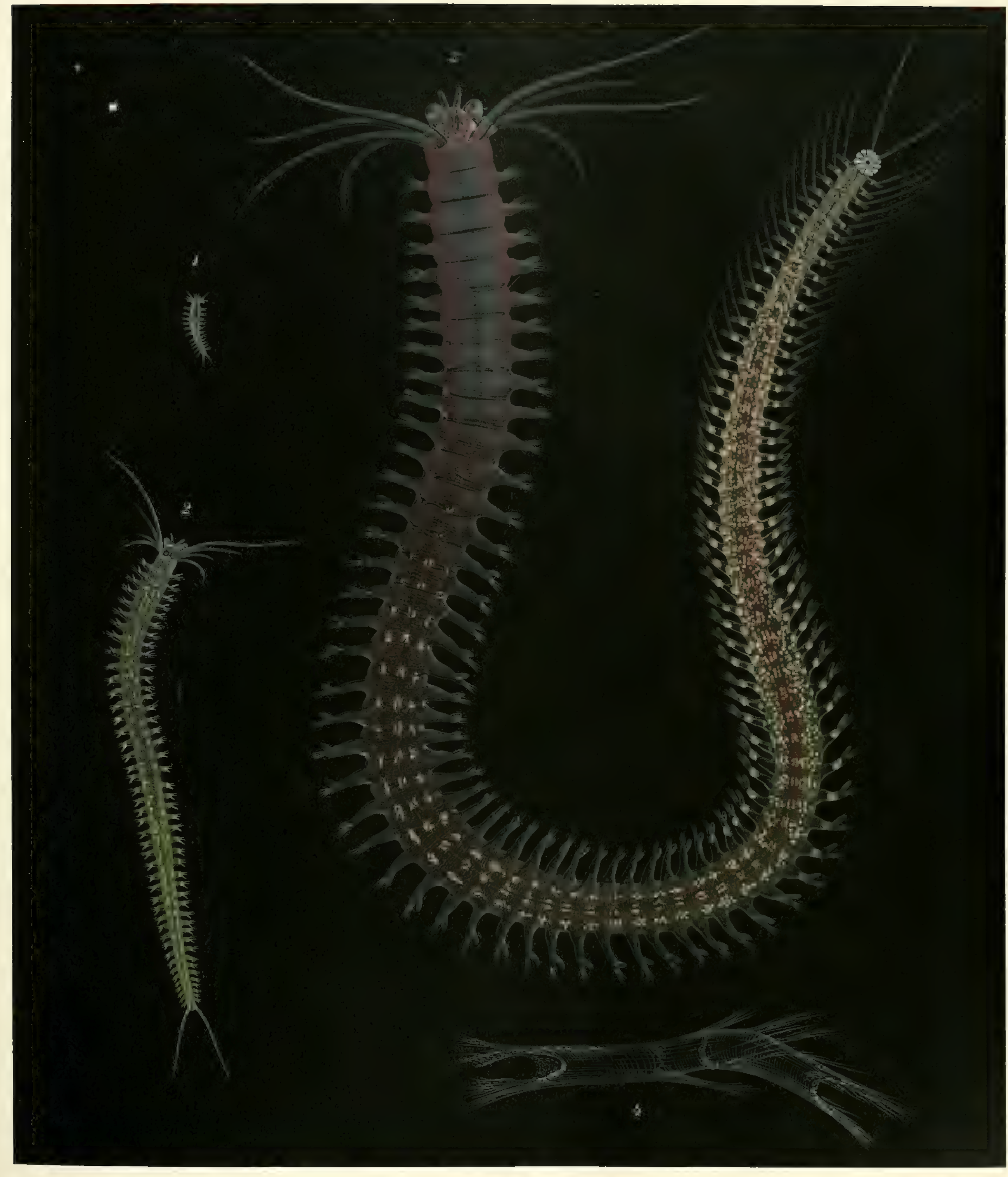
Fig. 21. Horizontalschnitt d. einen nereidogenen Wurm mit 10 $^1/_2$ Ruderpaaren. Die Stelle, wo sich die Darmanhänge vom Vorderdarm abzweigen, ist gerade getroffen. Apochr. 8. Comp. Okul. 4. 200 × nat. Gr.

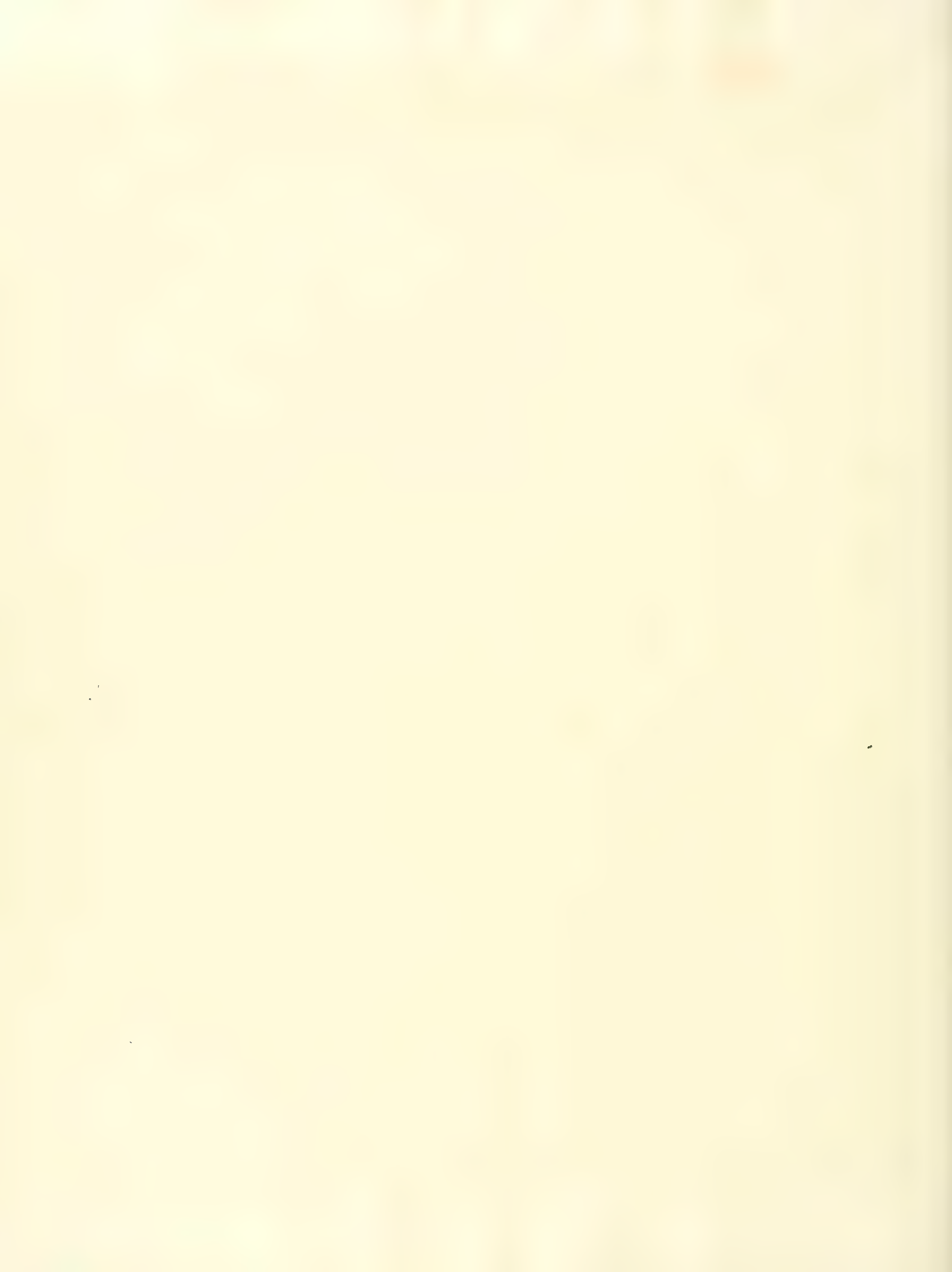
Fig. 22. Horizontalschnitt d. einen planktogenen Wurm mit 4 Ruderpaaren. Mitteldarm noch geschlossen. Vergr. wie Fig. 21.

Fig. 23. Horizontalschnitt d. einen planktogenen Wurm mit 5 Ruderpaaren. Darm durchgängig. Darmanhänge sind ausgebildet. Kombiniert aus zwei Schnitten. Vergr. wie Fig. 21.

Fig. 24. Querschnitt d. einen 30 Tage alten planktogenen Wurm mit 5 Ruderpaaren in der Gegend der Grenze des Mitteldarmes. Apochr. 4. Comp. Okul. 4. 350 × nat. Gr.



















ZOOLOGICA

Original-Abhandlungen
aus
dem Gesamtgebiete der Zoologie

Herausgegeben
von
Carl Chun in Leipzig

Heft 63.

Monographie der Daphniden Deutschlands und der benachbarten Gebiete

I. Monographie des Genus Bosmina

A. Bosmina coregoni im baltischen Seengebiet

von

F. E. Rühe, Berlin

Mit 7 Tafeln, sowie 1 Figur und 3 Kartenskizzen im Text

STUTTGART 1912
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser

Bosmina coregoni
im baltischen Seengebiete

Von

F. E. Rühe, Berlin

Mit 7 Tafeln, sowie 1 Figur und 3 Kartenskizzen im Text



STUTTGART 1912
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser

Chr. Belser'sche Buchdruckerei, Stuttgart.

Geleitwort.

Nach der Veröffentlichung der monographischen Darstellungen über die Copepoden und Ostracoden Deutschlands lag es nahe, auch einer Monographie der Daphniden Deutschlands und der angrenzenden Gebiete Unterkunft in der „Zoologica" zu bieten. Wenn freilich erst jetzt an die Verwirklichung des Planes gedacht werden kann, so liegen die Gründe dem Kundigen zutage.

Die Erforschung der kleineren und größeren Wasseransammlungen machte uns mit einer erstaunlichen Variabilität der einzelnen Arten vertraut. Noch auffälliger ist häufig die Formänderung einer Art an demselben Standort, je nachdem es sich um warme oder kalte Jahreszeit handelt. Dieser Saison-Dimorphismus mußte aufgeklärt werden, bevor man über die Zusammengehörigkeit der oft unter verschiedenen Namen beschriebenen Generationen Klarheit erhielt. Hand in Hand mit den neuen Untersuchungen gehen die Aufschlüsse, welche über den Wechsel der geschlechtlichen und parthenogenetischen Generationen, also über monozyklische und polyzyklische Vermehrung, erzielt wurden. Sie hängen innig zusammen mit den Experimentaluntersuchungen über den Einfluß äußerer Bedingungen — spez. der Temperatur und des mehr oder minder reichlich gebotenen Nährmateriales — auf die Daphniden-Kulturen.

Wenn wir dann endlich noch betonen, daß die Forschungen über den Einfluß der Eiszeit auf die Verbreitung und auf die Vermehrungsweise niederer Organismen einen umgestaltenden Einfluß auf unsere Anschauungen ausübten, so liegt es auf der Hand, daß man eine monographische Darstellung der Daphniden erst für weitere Ferne ansetzte.

Nachdem nunmehr durch eine Reihe gehaltvoller Untersuchungen die hier berührten Verhältnisse allmählich Klärung erfahren haben, dürfte es an der Zeit sein, den alten Gedanken zu verwirklichen, und durch eine Reihe von monographischen Darstellungen ein Bild über die neuen Errungenschaften auf dem Gebiete der Daphnidenforschung zu geben.

Welchen Umfang bei gründlicher Untersuchung einer einzigen Gattung und Art solche Darstellungen nehmen, mag die nachfolgende Abhandlung von Dr. F. E. Rühe über die Gattung Bosmina lehren, welche lediglich „*Bosmina coregoni* im baltischen Seengebiet" behandelt. Ihren Formenwechsel im süddeutschen und alpinen Gebiete wird Dr. G. Burckhardt schildern. In zwangloser Reihenfolge sollen sich dann hieran die monographischen Bearbeitungen der sonstigen Daphniden von seiten jener Forscher anschließen, welche als Kenner sich bekannt gemacht haben.

C. CHUN.



Vorbemerkung

zur „Monographie des Genus Bosmina".

Die vorliegende Arbeit bedeutet einen ersten Schritt zu einer „Monographie des Genus *Bosmina*". Dieser Titel bedarf allerdings einiger einschränkender Erläuterungen, insofern als Ziel dieser Monographie vorläufig nur eine Bearbeitung der europäischen Bosminen in Aussicht gestellt werden kann. Es wurden aber auch außereuropäische Bosminen soweit sie irgendwie systematisch-genetische und tiergeographische Beziehungen oder biologische Analogien zu europäischen Formen aufweisen, berücksichtigt. Da es bei der verhältnismäßig geringen Ausdehnung der Literatur über außereuropäische Bosminen, nicht schwer fällt, die bisher beobachteten Formen in einiger Vollständigkeit anzuführen und zu beschreiben, sollen dieselben in dieser Monographie an geeigneter Stelle eingefügt werden, so daß die Gesamtarbeit dann in gewissem Sinne auf den Titel „Monographie des Genus *Bosmina*" Anspruch erheben kann.

Es ist beabsichtigt, in dieser Monographie eine Darstellung unseres gesamten Wissens über das Genus *Bosmina* sowohl in morphologisch-systematischer, als auch tiergeographischer und biologischer Hinsicht — mit besonderer Berücksichtigung der mitteleuropäischen Bosminenformen — zu geben. Derartige Monographien gibt es bisher in der Ordnung der Cladoceren noch nicht, denn keine der vorhandenen umfangreicheren Arbeiten über Formen dieser Tiergruppe berücksichtigt in gleicher Weise Morphologie, Systematik, Tiergeographie und Biologie und stets fassen dieselben nur mehr oder weniger eng umgrenzte politische oder seltener tiergeographische Gebiete ins Auge, über die hinaus sie kaum flüchtige Seitenblicke werfen.

Dem Plan einer derartigen Monographie dürfte am meisten eine Anordnung des Stoffes nach Gesichtspunkten, die der Systematik entnommen sind, entsprechen. Demgemäß zerfällt diese Monographie nach den beiden gegenwärtig im Genus *Bosmina* fast allgemein unterschiedenen Arten in 2 Hauptteile, deren erster hier in Angriff genommener sich mit *Bosmina coregoni* befaßt, während der zweite Teil *Bosmina longirostris* behandelt. Die weitere Verteilung des sehr ausgedehnten Tatsachenmaterials über die Formen der *Bosmina coregoni* konnte aber nicht mehr vom systematischen Standpunkte aus erfolgen aus dem einfachen Grunde, weil ein allgemein anerkanntes System der Formen von *Bosmina coregoni* bisher nicht existiert, wennschon es eine der wesentlichsten Aufgaben der vorliegenden Monographie ist, einem derartigen System vorzuarbeiten. Aus dem erwähnten Grunde mußte jedenfalls eine Arbeits- und Stoffteilung nach systematischen Gesichtspunkten unterbleiben, und es drängte sich von selbst die Anordnung nach tiergeographischen Kategorien auf. Die Formen von *Bosmina coregoni* verteilen sich in Europa auf drei verschiedene Verbreitungsgebiete: ein nordeuropäisches, das im wesentlichen den Norden der britischen Inseln und Rußlands umfaßt und sich bis in die Arktis hinauf erstreckt, ein mitteleuropäisches, das Norddeutschland, Dänemark, Südschweden, den Süden der

britischen Inseln, die russischen Ostseeprovinzen und die nördlichen Teile Zentralrußlands umfaßt, und schließlich ein alpines Verbreitungsgebiet, dessen Zentrum die Alpen und dessen nördliche Ausläufer die Vogesen, der Schwarzwald und der Böhmerwald bilden. Das an zweiter Stelle genannte Gebiet nenne ich mit Wesenberg-Lund, auf dessen ausgezeichnete Charakterisierung der Seen dieses Gebietes (Wesenberg-Lund '08 p. 281) ich hinweise, das baltische Verbreitungsgebiet, insofern es sich im wesentlichen an die Ostsee anschließt, wennschon diese Bezeichnung für die südenglischen Fundorte, die zu diesem Gebiete gehören, nicht ganz zutrifft. Die im allgemeinen gleiche geologische Geschichte dieser Seen, die fast stets ihre Entstehung oder wenigstens wesentliche Züge ihrer geomorphologischen Beschaffenheit der Eiszeit verdanken, die gleichen physikalischen Lebensbedingungen in denselben und vor allem die Gleichheit ihrer Bosminenformen fordern unbedingt eine Zusammenfassung dieses Seengebietes, für das mir der Name „baltisches Seengebiet" am geeignetsten erscheint.

Die geplante Monographie des Genus *Bosmina* soll alle drei Gebiete umfassen. An erster Stelle erscheint die hier vorliegende Bearbeitung der *Bosmina coregoni* im baltischen Seengebiet. In Angriff genommen ist auch schon die Bearbeitung der *Bosmina coregoni* im alpinen Verbreitungsgebiet, die Herr Dr. G. Burckhardt (Basel) liefern wird.

Die Disposition unserer „Monographie des Genus *Bosmina*" wird also folgende sein:

1. Hauptteil: *Bosmina coregoni* 1. im baltischen Seengebiet,
   ,, ,, 2. im alpinen Verbreitungsgebiet,
   ,, ,, 3. im nordeuropäischen Verbreitungsgebiet.
2. Hauptteil: *Bosmina longirostris.*

Schließlich sei hier noch bemerkt, daß die vorliegende Arbeit ursprünglich nicht als erster Teil einer einheitlichen Monographie geplant und niedergeschrieben wurde. Daraus erklärt es sich, daß diese Arbeit an einigen Stellen schon den folgenden Teilen vorgreift und Dinge zur Sprache bringt, die erst im zweiten oder dritten Teil erwartet werden sollten. Ich habe derartige Partien, die übrigens stets kurz und andeutend gehalten sind, nicht gestrichen, weil sie mir geeignet erschienen, die Beziehungen der behandelten Fragen zu den später zu behandelnden schon von vornherein anzudeuten, und weil ich glaube, daß durch eine derartige Fühlungnahme der einzelnen Teile untereinander die Einheit der Monographie nicht geschädigt, sondern mehr gefördert wird als durch strenge Gebietsabgrenzung. Namentlich einem ersten, einleitenden Teil wird man derartiges gelegentliches Vor- und Übergreifen auf andere Teile nicht verübeln, wenn dadurch der Zusammenhang der einzelnen Teile zum Bewußtsein gebracht wird.

F. E. RÜHE.

Die vorliegende Arbeit begann ich im Jahre 1908 im Zoologischen Institut der Universität Berlin auf Anregung meines lieben Freundes Dr. L. Keilhack, der auch während des weiteren Fortganges meiner Untersuchungen mir stets mit Rat und Tat freundlichst zur Seite gestanden hat. Ihm fühle ich mich in erster Linie für die unablässige Teilnahme und die mannigfachen Anregungen, durch die er das Fortschreiten meiner Arbeit in jeder Hinsicht gefördert hat, zum aufrichtigsten Danke verpflichtet.

Das Material, das meinen Untersuchungen zugrunde liegt, stammt aus verschiedensten Quellen. Den Grundstock bildet eine größere Anzahl von Fängen, die ich auf meist eintägigen Exkursionen in Seen der näheren und weiteren Umgebung Berlins gesammelt habe. Diese Fänge sind meist zum Studium der Temporalvariation der Bosminen gesammelt und wurden daher in mehr oder weniger regelmäßigen Intervallen oder möglichst zu verschiedenen Jahreszeiten ausgeführt. Derartige Fangserien besitze ich aus folgenden Seen: Paarsteiner-, Tegeler-, Müggel-, Scharmützel-, Wolziger-, Schermützel-See bei Buckow und einigen anderen Spree- und Havelseen.

Da mir weiterhin daran lag, einen einigermaßen befriedigenden Überblick über die Bosminenfauna Norddeutschlands zu erlangen, suchte ich mir eine möglichst große Anzahl einzelner Planktonfänge aus norddeutschen Seen zu verschaffen. In dieser Absicht führte ich Planktonfänge in vielen märkischen Seen aus; ich nenne hier nur den Stienitz-, Wandlitz-, Köllnitz-, Storkower-, Krüpel-, Stechlin-, Zechliner-, Rheinsberger See.

Ebenfalls in faunistischem Interesse besuchte ich die großen ost- und westpreußischen Seen; ich fischte hier u. a. Plankton im Mauer-, Löwentin-, Spirding-, Nieder-, Dadey-, Geserich-See und im Frischen Haff. Fernerhin führte ich Planktonfänge in folgenden Seen der mecklenburgischen Seenplatte aus: Müritz-, Schweriner-, Zierker-, Plauer See u. a. Eine zweite Serie von Fängen machte ich in Mecklenburg gemeinsam mit Dr. L. Keilhack in vielen Seen der oberen Havel, den Lychener Seen und den Seen des Müritz-Havel-Kanals.

Sodann konnte ich in der biologischen Station Lunz (Nieder-Österreich), die ich im Herbst 1908 besuchte, die reiche Planktonsammlung der Station auf Bosminen hin durcharbeiten. Ich habe hier englische, norwegische (Material von Huitfeld-Kaas), dänische (Material von Wesenberg-Lund), finnische und in großer Anzahl alpine (Material von Brehm u. a.) Bosminenformen vor Augen gehabt.

Weiteres Planktonmaterial, das namentlich vom Sacrower- und Plaueschen See und aus den Havelseen stammte, stellte mir Dr. L. Keilhack zur Verfügung.

Ein äußerst reichhaltiges Material von über 40 Planktonfängen aus ost- und westpreußischen Seen, das mir einen eingehenden Einblick in die sehr formenreiche Bosminenfauna West- und Ost-Preußens ermöglichte, verdanke ich Herrn Dr. A. Seligo, Danzig. Besonders zu Dank verpflichtet bin ich Herrn Dr. A. Seligo auch für Beschaffung von 3 zu verschiedenen Jahreszeiten (durch Herrn

Dr. Auburtsch) ausgeführten Fängen vom Rzunno-See, die es mir ermöglichten, die jahreszeitliche Variation der interessanten Bosmine dieses Sees zu studieren.

Weiteres ostpreußisches Bosminen-Material verdanke ich der Güte des Herrn Geheimrat Professor Dr. Max Braun, Königsberg, der mir ein von Herrn Dr. L. Cohn zu verschiedenen Jahreszeiten in masurischen Seen (namentlich im Löwentin-See) gesammeltes, viele Fänge umfassendes Material freundlichst zusandte.

Ferner stellte mir Herr Professor W. Weltner (Berlin) sein im Laufe von über 20 Jahren im Tegeler See gesammeltes Plankton-Material und eine größere Anzahl von Fängen aus dem Madüsee zur Verfügung. Auch mehrere in anderen Seen von ihm gemachte Fänge konnte ich durchsehen. Herrn Professor W. Weltner bin ich außerdem zu ganz besonderem Danke verpflichtet für die Einsichtnahme in seine reichhaltige Cladocerenbibliothek, die er mir jederzeit gern gestattete.

Sodann erlaube ich mir, Herrn Professor A. Brauer, dem Direktor des Zoologischen Museums in Berlin, und Herrn Professor Vanhöffen meinen ergebensten Dank auszusprechen für die Erlaubnis zur Benutzung der Bibliothek und Bearbeitung der Bosminensammlung des Museums, die wertvolle *Bosmina*-Typen Schoedlers und Material von Hartwig und Cederström enthält.

Schließlich stand mir auch die Sammlung des Zoologischen Instituts der Universität Berlin, in dem ich meine Arbeit ausführte, offen, in der sich u. a. ein von Zacharias in den Jahren 1886/88 in verschiedensten norddeutschen Seen gesammeltes Planktonmaterial mit den Typen von *Bosmina humilis* Lilljeborg und *Bosmina coregoni* var. *thersites* Poppe befindet. Ich gestatte mir, dem Direktor des Zoologischen Instituts, Herrn Geheimrat Professor Dr. F. E. Schulze für Überlassung eines Arbeitsplatzes, Benutzung der Bibliothek, der Hilfsmittel und Sammlungen des Instituts gehorsamst zu danken.

Sonst bin ich für Überlassung von Material und Gefälligkeiten anderer Art folgenden Herren zu großem Dank verpflichtet: Professor Dr. F. Zschokke, Basel; Professor C. v. Mährenthal, Berlin; Dr. Th. Stingelin, Olten; Dr. Sven Ekman, Upsala; Dr. G. Burckhardt, Basel; Professor Dr. J. Thallwitz, Dresden; Dr. E. Scheffelt, Baden; Dr. Ruttner, Lunz; Dr. A. Linko, St. Petersburg; Dr. E. Wagler, Leipzig; Dr. R. Stobbe; Dr. R. Timm, Hamburg.

Einleitung.

Die erste der heute zum Genus *Bosmina* gestellten Formen wurde von O. F. Müller, den Baird „the first regular historian“ der Entomostraken nennt, 1776 unter dem Namen *Lynceus longirostris* kurz gekennzeichnet und 1785 eingehend beschrieben und gut erkennbar abgebildet. Es ist unerfindlich, weshalb O. F. Müller diese Form zu seinem Genus *Lynceus* stellte, dessen wesentliches Genusmerkmal[1]) er in dem Vorhandensein von zwei Augen sah, während er von seinem *Lynceus longirostris* selbst die richtige Angabe macht: „oculus unicus in medio rostri“. Die Artbezeichnung „*longirostris*“ wählte O. F. Müller deshalb, weil er die lange, unbewegliche erste Antenne seines Tieres, die bei Betrachtung einer Bosmine wohl am meisten ins Auge fällt, als eine Verlängerung des Rostrums ansah. Er schreibt diesbezüglich in seiner Diagnose: „rostrum subulatum, curvum, longum, ultra aperturam testae porrectum. . . . . loco palporum organa duo crassa, curvata pediformia.“ O. F. Müllers diagnostische Angaben wurden von Latreille 1802 und Fabricius 1793/96 übernommen.

Eine weitere Bosminenform wurde 1820 von Jurine, der alle Entomostraken in seinem Genus *Monoculus* vereinigte, als *Monoculus cornutus* beschrieben und abgebildet. Die enge Verwandtschaft seiner Form mit dem Müllerschen *Lynceus longirostris* scheint Jurine entgangen zu sein. Jurines Auffassung über die 1. Antenne seines *Monoculus cornutus* geht aus folgendem Satze hervor: „Ce petit animal porte devant la tête deux longues cornes, qu'on peut considérer comme des barbillons[2]) articulés et mobiles, dont il se sert pour diriger le courant aqueux devant ses mandibules et s'aider dans sa marche.“ Desmarest, der 1825 das Jurinesche Genus *Monoculus* auflöste, stellte den *Monoculus cornutus* Jurine zum Genus *Daphnia* als *Daphnia cornuta* und unter gleichem Namen figuriert die Form bei Baird 1838 und Milne-Edwards 1840. Für diese *Daphnia cornuta* schuf W. Baird sodann 1845[3]) das neue Genus *Bosmina*[4]), namentlich auf Grund der ganz eigenartigen und allein dastehenden Ausbildung der 1. Antenne, denn er erkannte richtig, daß die Organe, die O. F. Müller als Verlängerung des Rostrums und Jurine als Barteln oder Hörner angesehen hatte, in Wirklichkeit das stark verlängerte und an der Rostrumspitze inserierte 1. Antennenpaar dieser Tiere darstellen. Er stellte die Familie der *Bosminidae* mit der einzigen Art *Bosmina cornuta* Jurine auf. 1846 erkannte W. Baird dann zum ersten Male die weitgehende Übereinstimmung des *Lynceus longirostris* O. F. Müller mit dem *Monoculus cornutus* Jurine und vollzog sogleich die Identifizierung beider Formen unter dem Namen *Bosmina longirostris.*

---

[1]) „Nomen *Lyncei* ex punctis binis ocellaribus dixi.“

[2]) „Les deux barbillons . . ressemblent . . . . à deux petits cornes placés aux côtés de la tête.“

[3]) In einer in den „Transactions of the Berwickshire Naturalist's Club“ for 1845 pag. 149 erschienenen, mir leider nicht zugänglichen Arbeit, deren Titel ebenfalls nicht zu ermitteln war, über deren Inhalt Baird aber 1846 in den Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. 17 eingehend berichtet.

[4]) Name der Tochter des Ossianischen Helden Fingal.

Während die bis etwa zur Mitte des neunzehnten Jahrhunderts bekannten Entomostraken meist litorale oder hemipelagische Tiere waren, und die Fauna der freien, uferfernen Zone der großen Binnenseen nur in Bruchstücken bekannt war, erschloß sich jetzt erst einer Reihe von Forschern wie P. E. Müller, Sars, Leydig, Weismann u. a. der ganze ungeahnte Formenreichtum der eulimnetischen Organismenwelt, des Süßwasserplanktons.

Neben dem Genus *Daphne* (= *Daphnia* aut.) war es hier vor allem das Genus *Bosmina*, in dem man auf eine kaum zu bewältigende Mannigfaltigkeit von Formen stieß. 1857 entdeckte W. Baird in *Bosmina coregoni*, die er im Magen von *Coregonus Willughbii* in Lochmaben Castle Loch (Dumfriesshire) fand, die erste eulimnetische Bosminenform, die den Typus einer ganz neuen Formengruppe des Genus *Bosmina* darstellt, und in den folgenden Dezennien wurde noch eine ganz erstaunlich große Anzahl neuer eulimnetischer Bosminenformen beschrieben.

Ein ungeheures Anschwellen der Arten und Varietäten dieses Genus, das die Systematik desselben außerordentlich erschwerte, war das Resultat. Noch verwirrter wurde die Systematik des Genus *Bosmina* durch folgenden Umstand. „Genau mit schon beschriebenen übereinstimmende Tiere fand man fast nirgends und, um nicht alles neu beschreiben zu müssen, identifizierte man falsch.“ [1]) Eine Revision war bei diesem zerfahrenen Zustande der Systematik vonnöten.

Auf der anderen Seite führte aber das Studium dieser Fülle von Formen zur Kenntnis der enormen Alters-, individuellen, lokalen und temporalen Variation der Bosminen, auf Grund deren man viele, bisher selbständige Arten als bloße unselbständige Formen oder Zustände anderer Arten erkannte. Und weiterhin wurden immer mehr Formen zutage gefördert, welche die diagnostischen Schranken, die zwischen den alten Formen bestanden hatten, beseitigten. Die Folge hiervon war, daß sich viele Systematiker zu einer mehr oder weniger weitgehenden Zusammenziehung der alten Arten veranlaßt sahen, da dieselben lückenlos ineinander übergingen. Den wichtigsten Schritt in dieser Richtung, der Reduktion der Arten, tat Burckhardt ('00, I), der sämtliche bis 1900 (nach Burckhardt: 56) bekannten Bosminenformen auf nur zwei Arten: *Bosmina longirostris* und *Bosmina coregoni* verteilte. Burckhardt machte auch den ersten, erfolgreichen Versuch einer Revision des Genus *Bosmina*, indem er die Mehrzahl der vorhandenen *Bosmina*-Diagnosen auf den systematischen Wert der von ihnen benutzten diagnostischen Merkmale hin einer kritischen Prüfung unterwarf. Fernerhin wies Burckhardt nach, daß die große Menge von Formen, die er in seine zwei Arten einbezog, sich innerhalb dieser Arten zu lückenlosen Formenreihen und Formenketten aneinanderfügen lassen, und er tat schließlich den weiteren Schritt vorwärts: er versuchte die Konstruktion des lückenlosen Stammbaumes, wenigstens der Schweizer Formen von *Bosmina coregoni*. Die Notwendigkeit zu einem solchen Vorgehen liegt — nach Döderlein[2]) — dann vor, „wenn sich bei genauer Prüfung des Materials die Unmöglichkeit herausstellt, die bisher angenommenen Arten als solche aufrecht zu erhalten, da sie ineinander übergehen. Dann entstehen in dem Wunsche, das sonst unvermeidliche Chaos zu verhüten, die Versuche, die einzelnen Formen in natürlicher Weise aneinander zu reihen bis zur Konstruktion des lückenlosen Stammbaumes“. Mit letzterem aber ist (nach Döderlein) das Endziel systematischer Forschung erreicht.

Betrachtet man in diesem Sinne die Systematik unter phylogenetischem Gesichtspunkt, dann müssen sofort die engen Beziehungen derselben zur Tiergeographie hin ins Auge fallen. Denn

[1]) [illegible] ('00, I, pag. [illegible]21).

[2]) L. Döderlein ('02): Über die Beziehungen nahe verwandter „Tierformen“ zueinander. Zeitschr. Morph. und Anthropol. Bd. IV, Heft 2, pag. 394—442.

einerseits ist ein Verständnis der tiergeographischen Tatsachen nur dann zu erhoffen, wenn die systematischen Kategorien wirklich genetisch zusammenhängende Formen zusammenfassen, wenn sie also in den Verwandtschaftsverhältnissen der Formen selbst begründet sind. Andererseits wird eine genaue Kenntnis der Verbreitung der Formen die systematischen Anschauungen klären und unter Umständen genauere Vorstellungen über Ort und Zeit der Entstehung der einzelnen Formen ermöglichen. Zu diesem Zweck aber genügt nicht das Studium einer mehr oder weniger eng begrenzten Lokalfauna, wie es in großem Umfange neben oder im Zusammenhange mit systematischer Arbeit von vielen Forschern betrieben wird, vielmehr ist die Vorbedingung dazu ein Überblick über die Gesamtverbreitung der betreffenden Tierformen, und in dieser Absicht habe ich eine möglichst vollständige, kritisch gesichtete Zusammenstellung der bisher bekannten Fundorte von *Bosmina coregoni* zu geben versucht.

Den ersten, auf die folgende Arbeitstätigkeit außerordentlich anregend wirkenden Versuch, von tiergeographischen Tatsachen aus zu Schlüssen auf die Geschichte der *Bosmina*-Formen zu gelangen, unternahm Steuer ('01). Er unterschied fünf Verbreitungszonen von *Bosmina*-Formen und glaubte dieselben, im Anschluß an eine von N. Zograf aufgestellte Theorie, zum Teil mit der Ausdehnung des Inlandeises in verschiedenen Phasen der Glacialzeit parallelisieren zu können. Doch war sowohl die systematische Auffassung wie die tiergeographischen Tatsachen, auf denen Steuer fußte, nicht geeignet, ein klares Bild der Verbreitung der Bosminenformen zu ermöglichen und eine ausreichende Stütze für Steuers weitgehende Hypothese zu gewähren.[1]) Von wesentlich besser fundierten und detaillierteren systematischen Vorstellungen ging Wesenberg-Lund ('04 und '08) bei seinen tiergeographischen Betrachtungen aus, und er kam zu folgenden, wichtigen Resultaten betreffs der Verbreitung der europäischen Bosminenformen. Es sind in Europa zwei Verbreitungsgebiete von Bosminen zu unterscheiden: ein arktisch-alpines (a northern arctic alpine territory) und ein zentraleuropäisches Gebiet; „the cold, clear arctic and alpine lakes with their slight variation of temperature being characterized by *B. coregoni* of the group *Longispina-bohemica*[2]) and the warm lakes of the plains, with their great variation of temperature and the water of which is very rich in detritus and plankton by *B. coregoni* of the group *Coregoni*; *B. longirostris* seems to thrive in both these groups of lakes". Wesenberg-Lund ('08) glaubte in dieser Verteilung der europäischen Bosminen eine Wirkung der Eiszeit sehen zu müssen. Dieser letztgenannte Gesichtspunkt Wesenbergs wird für die Problemstellung tiergeographischer Untersuchungen über Bosminen von ausschlaggebender Bedeutung bleiben.

Schließlich erfordert eine systematisch-genetische Behandlung des Genus *Bosmina* noch die eingehendste Berücksichtigung einer Erscheinung: der außerordentlich stark ausgeprägten **jahreszeitlichen Variation oder der Cyclomorphose der Bosminen.** Einmal nämlich stellen sich auf Grund des Studiums der Cyclomorphose sehr viele Formen als bloße jahreszeitliche Zustände, die in direkter genetischer Beziehung zu anderen Formen stehen, heraus. Da solche Formzustände nur die Bedeutung einzelner unselbständiger, sich im Jahreszyklus aneinander fügender Glieder einer zusammenhängenden Formenreihe haben, bringt die Kenntnis der jahreszeitlichen Bedingtheit dieser Formzustände eine Reduktion der im System zu behandelnden selbständigen Formen mit sich. Andererseits wird die Aufgabe der Systematik durch die unumgängliche Berücksichtigung der jahres-

[1]) Steuer stützte sich außerdem auf die Verbreitung der Centropagiden. Die Fehler der Steuerschen Auffassung liegen darin, daß er die in ganz Europa verbreitete, überhaupt kosmopolitische *B. longirostris* zum Ausgangspunkt seiner tiergeographischen Schlüsse machte, und daß er den reich gegliederten Formenkreis der *B. coregoni (Eubosmina* Seligo bei Steuer) en bloc behandelte.

[2]) Hierzu rechnet Wesenberg auch die *B. obtusirostris* der skandinavischen Autoren.

zeitlichen Formzustände sehr kompliziert, während zugleich durch die Vergrößerung der (jahreszeitlich bedingten) Variationsbreite einer Form die Möglichkeit, morphologische Beziehungen zu verwandten Formen aufzudecken, wächst. Schließlich ist Sinn und Verlauf der Cyclomorphose ein sehr wichtiges biologisches Merkmal, das bei Beurteilung der genetischen Beziehungen der einzelnen Formen neben den morphologischen Merkmalen nicht außer acht gelassen werden darf.

Unter genetischem Gesichtspunkte betrachtet hängen also die drei im vorhergehenden kurz skizzierten Probleme, die sich beim Studium der Bosminenformen aufdrängen, aufs engste miteinander zusammen. In der Richtung auf diese Fragen haben sich meine eigenen, im folgenden niedergelegten Untersuchungen über Bosminenformen im wesentlichen bewegt. Es gliedert sich daher mein Stoff nach diesen drei Gesichtspunkten in einen systematischen, einen tiergeographischen und einen biologischen Teil, der sich in der Hauptsache mit der Cyclomorphose der Bosminen befaßt.

Vorbemerkung.

Bezüglich der Benennung der einzelnen systematisch verwertbaren Charaktere der Bosminen-Formen und der Orientierung des Bosminenkörpers kann ich auf die ausführliche Behandlung bei Burckhardt ('00, I), p. 511—513 und p. 597—617 verweisen. Ich habe mich im allgemeinen bemüht, Burckhardts Ausdrucksweise beizubehalten.

Der Körperform der Schweizer Bosminen entsprechend, geht Burckhardt jedoch nur wenig auf die Verhältnisse des Dorsalkonturs ein, die bei den norddeutschen Bosminen von größter Wichtigkeit sind. Hierbei kommt es in erster Linie auf die Lage der höchsten Stelle des Dorsalkonturs („Dorsalhöchste Stelle") an, die vor, in oder hinter der Mitte der Längsachse oder sogar hinter dem caudalen Schalenrand gelegen sein kann. Wichtig ist auch Form und Verlauf des Dorsalkonturs. Ich nenne den vor der höchsten Stelle gelegenen Teil desselben: den vorderen, den dahinter gelegenen Teil: hinteren Dorsalkontur.

Auch die von Burckhardt eingeführte Methode der Messung des Bosminenkörpers habe ich im wesentlichen beibehalten. Ich kürze die einzelnen Maße ähnlich wie Burckhardt und Wesenberg-Lund ('08) folgendermaßen ab:

T = absolute Länge. H = relative Schalenhöhe.

Pr. = rel. Antennenprojektion.

C = rel. Länge des Antennenstiels von der Antennenbasis bis zum dreieckigen Schildchen.

D = rel. Länge des Endteils der 1. Antenne.

C + D = rel. Länge der ganzen 1. Antenne.

O = rel. Augengröße.

Mu = rel. Mucrolänge.

A + B = rel. Rostrumlänge.

Die nach der Burckhardtschen Methode gewonnenen Maßzahlen habe ich in Tabelle I bis VI niedergelegt. Die daselbst aufgeführten Mittelwerte bilden das arithmetische Mittel aus Maßzahlen, die stets von je 8 bis 12 Tieren gewonnen wurden. Außer dem Mittelwert, als M e in den Tabellen bezeichnet, gebe ich stets noch die gefundenen Maximal- (M a x) und Minimalwerte (M i n) an, um einen Einblick in die Variationsweite zu ermöglichen. Die zu messenden Tiere wurden mit dem Abbeschen Zeichenapparat in 90- bis 130facher Vergrößerung gezeichnet. Die ca. 70 der Arbeit beigefügten Umrißzeichnungen stellen eine Auswahl der typischsten Exemplare aus einer Anzahl von über 1000 mit dem Zeichenapparat entworfenen Skizzen dar.

Bei zwei Formen: *B. c. berolinensis* und *B. c. longicornis*[1]) habe ich wegen der eigenartigen Formverhältnisse, die diese beiden Subspezies darbieten, die Burckhardtsche Maßmethode modifizieren müssen.

Bei *B. c. berolinensis* (vgl. Fig. 13—16[2]) sitzt der Mucro der Schale mit so breiter Basis auf, daß der ganze caudale Schalenrand in gleichmäßigem Abfall von der dorsocaudalen Schalenecke zur Spitze

[1]) Den Artnamen *Bosmina coregoni* kürze ich hier und im folgenden stets mit *B. c.* ab.

[2]) Die im Werke angebrachten Figurenhinweise beziehen sich auf die auf Tafel I—VII enthaltenen Abbildungen.

des Mucros die dorsale Begrenzung des Mucros bildet. Wegen dieser Form des Mucros ist die Mitte des caudalen Schalenrandes schwer aufzufinden, und es würde sich außerdem, wenn man sie (nach Burckhardts Methode) als Endpunkt der Längsachse annehmen würde, ein völlig schiefes Bild der Verhältnisse ergeben. Deshalb sehe ich mich veranlaßt, die Längsachse bei *B. c. berolinensis*[1]) anders festzulegen als Burckhardt.

Als caudalen Endpunkt der Längsachse von *B. c. berolinensis* nehme ich die dorsocaudale Schalenecke an. Um einen zweiten, sicheren Bestimmungspunkt für die Längsachse zu haben, ziehe ich dieselbe als dorsale Tangente an das Auge. Auch für den Mucro mußte ich eine neue Maßbestimmung wählen. Ich ziehe durch die dorsocaudale Schalenecke senkrecht zur festgelegten Längsachse eine Gerade und messe den Abstand des Schnittpunktes derselben mit dem ventralen Kontur des Mucros von der Mucrospitze. Die nach dieser Methode gewonnenen Maßzahlen von *B. c. berolinensis* sind im allgemeinen ohne allzu große Fehler mit den nach Burckhardts Methode bei anderen Formen gewonnenen Zahlenwerten vergleichbar.

Auch bei *B. c. longicornis* (vgl. Fig. 30—32) ist wegen des steten Überganges des dorsalen (richtiger caudalen) Mucrokonturs in den caudalen Schalenrand eine Feststellung der Mitte des caudalen Schalenrandes unmöglich. Ich lege hier die Längsachse folgendermaßen fest. Ich verlängere den ventralen Schalenrand nach hinten und sehe als unteren Endpunkt des caudalen Schalenrandes den Schnittpunkt dieser Verlängerung mit dem caudalen Schalenrande an. Durch die Mitte des so begrenzten caudalen Schalenrandes einerseits und den Augenmittelpunkt andererseits ziehe ich die Längsachse.

Bezüglich der Fundortzusammenstellungen, die ich bei den einzelnen Subspezies gebe, sei bemerkt, daß ich Vollständigkeit nur für die Formen meiner *Coregoni*-Reihe angestrebt habe. Aus Seen, deren Namen mit einem * versehen sind, habe ich selbst Material vor Augen gehabt und kann die Angaben des betreffenden Autors bestätigen.

[1]) Übrigens wandte schon Imhof ('88) bei *B. c. berolinensis* eine ähnliche Maßmethode wie ich an.

I. Systematischer Teil.

Das Genus *Bosmina* Baird ('45) bildet zusammen mit dem Genus *Bosminopsis* Richard ('95)[1]) die Cladocerenfamilie der *Bosminidae* Baird ('45). Die folgende Diagnose der Bosminidenfamilie übernehme ich mit geringen Änderungen von G. Burckhardt ('09).

Familie Bosminidae.

Größe 200 bis 1200 μ, in Lateralansicht rundlich, kompreß. An der dorsocaudalen Schalenecke nur selten (und nur bei Jungen) Spinabildung. Hinterer Dorsalkontur beim ausgewachsenen Weibchen mehr oder weniger gewölbt, beim Männchen und jungen Weibchen stets bedeutend flacher. Dorsalrand der Schalenklappen ohne Bewehrung; Ventralrand rostral mit Fiederborsten, caudal mit Seta Kurzi (die reduziert sein kann). Schalenskulptur zwischen Poly-(Hexa-)gonen und Längsstreifen Übergänge bildend, deren Längsrichtung dem Median-Profil und dem ventralen und rostralen Schalenrand parallel läuft. Auge mit ziemlich zahlreichen, gut aus der Pigmentmasse hervortretenden Linsen, Nebenauge fehlt.[2]) Der Darm hat weder Coeca noch Schlingen, das Abdomen trägt am Dorsalrand keine Fortsätze (Verschlußfalten des Brutraumes) und ist, außer zwei oder vier Krallen an der Spitze, nur mit sehr feinen Dörnchen oder Härchen bewehrt. Geschlechtsöffnung des Männchens am Grunde der Endkralle des Abdomens. Die ersten (Tast-)Antennen sitzen beim Männchen beweglich, beim Weibchen unbeweglich dem runden ventralwärts gerichteten Rostrum zu beiden Seiten auf und tragen nahe der Basis beim Männchen zwei, beim Weibchen eine Seta basalis (Stirnborste). Der Stamm der zweiten (Ruder-)Antenne liegt in einer vom Rostrum, dem nicht stark hervortretenden Fornix und dem Ventralrand der Schale begrenzten Nische. Von den 6 Fußpaaren ist das letzte ganz rudimentär. Das erste Fußpaar des Männchens trägt starken Haken und Geißel.

[1]) Nach Stingelin ('04) und Burckhardt ('09) ist *Bosminella* Daday ('03) mit *Bosminopsis* Richard identisch. Über *Bosminopsis* vgl. man vor allem Burckhardt ('09), der eine Differential-Diagnose der Bosminiden-Genera gibt, und W. Meißner ('03, II).

[2]) Fischel ('08) behauptet, durch Vitalfärbung ein Nebenauge bei der *Bosmina coregoni* des Lunzersees nachgewiesen zu haben. Er will dasselbe auch ohne Färbung beobachtet haben. Letztere Angabe ist so starkem Zweifel ausgesetzt, daß wohl eine Verwechslung seitens Fischels vorliegen muß. Daday ('10) zeichnet ohne jede Bemerkung im Text eine afrikanische *Bosmina longirostris* mit Nebenauge. Ich halte dafür, daß hier ein Zeichenfehler vorliegt, zumal auch sonst Dadays Bosminen-Zeichnungen wenig korrekt sind; so ist z. B. seine Zeichnung des Postabdomens (Taf. VIII, 5) von *B. longirostris* ganz unmöglich. Vielleicht liegt auch der eigenartige Habitus der Daday'schen *B. tenuirostris* und *B. macrostyla* (vgl. pag. 18) an der eigentümlichen Zeichenmanier des Autors. — Sonst behauptet noch Turner (1910), bei seiner *B. atlantaensis* einen Augenfleck gelegentlich beobachtet zu haben.

Genus Bosmina Baird.

Syn.

Lynceus longirostris.	Müller, O. F. 1776 und 1785.
	Latreille, 1802.
Monoculus cornutus.	Jurine, 1820.
Daphnia cornuta.	Desmarest, 1825.
	Baird, 1838.
	Milne Edwards, 1840.
Eunica.	Koch, ?[1]).
	Liévin, 1848.
Bosmina.	Baird, 1845.
Eubosmina.	Seligo, 1900, 1907.
Garbinia.	Grochowski, 1910.

Die ersten Antennen sind proximal nicht miteinander verwachsen und tragen die hier dicht nebeneinander stehenden sog. Riechstäbchen (9 an der Zahl) an ihrer Innenseite meist weit von der Spitze entfernt unter einem sog. dreieckigen Schildchen. Proximal und distal von letzterem weisen die ersten Antennen quere Ringe oder Reihen von feinsten cuticularen Stachelchen auf, zwischen denen sich der Kontur der ersten Antenne immer etwas einbuchtet, so daß eine Art von Gliederung der Antenne vorgetäuscht wird. Die zweiten Antennen besitzen einen dorsalen viergliedrigen Ast mit vier und einen ventralen dreigliedrigen Ast mit fünf nicht gefiederten Ruderborsten. Die Kopfschale ist von der Rumpfschale meist[2]) nicht durch eine Einschnürung, die sich am Dorsalkontur bemerkbar machte, gesondert. Die ventrocaudale Schalenecke trägt mitunter einen Mucro, vor dem sich dann eine Seta Kurzi befindet. Das Postabdomen des Weibchens ist kurz und breit, mit querabgestutztem Ende; der Anus liegt an dieser geraden Abstutzungsfläche. Ventral von ihm erhebt sich ein schlanker Fortsatz, welcher die paarige Endkralle trägt (sog. Krallenträger). Die wenig gebogene Endkralle zeigt an ihrer Dorsalseite verschiedene Bewehrung.

Ich unterscheide im Genus *Bosmina* mit G. Burckhardt ('00, I) zwei Spezies: *Bosmina longirostris* O. F. Müller und *Bosmina coregoni* Baird. Doch ist es meiner Meinung nach nötig, in folgenden Punkten Modifikationen der Burkhardtschen Diagnosen dieser beiden Spezies vorzunehmen.

Erstens nämlich glaubte Burckhardt, den Wert 550 μ als Maximum der absoluten Länge von *Longirostris*-Formen und als Minimum eiertragender Weibchen von *Bosmina coregoni* ansehen zu können und hierin ein scharfes arttrennendes Merkmal zu haben.[3]) Beide Voraussetzungen sind hinfällig. Einerseits beobachtete Lilljeborg ('01) *Longirostris*-Formen bis zu 620 μ Größe, und ich selbst fand mehrfach *Longirostris*-Formen, die größer als 550 μ waren; andererseits fand ich ephippiumtragende Winterweibchen von *B. c. longicornis*, deren absolute Länge sich zwischen 400 bis 500 μ hielt. Auch von *B. c. berolinensis* beobachtete ich ephippium-tragende Winterweibchen, die nur 430 μ groß waren; und eiproduzierende Hochsommertiere von *B. c. crassicornis* sind häufig kleiner als 550 μ. Selbstverständlich bleibt es zwar richtig, daß die absolute Länge der größeren und größten

[1]) Das mir nicht zugängliche Werk Kochs erschien in vielen Heften 1835—1841.

[2]) Diese Einschränkung bezieht sich auf *B. c. thersites* f. *acrocephala* mihi, vgl. pag. 56.

[3]) Aus dieser Auffassung heraus nennt er beide Arten auch gelegentlich die „großen" und die „kleinen" Bosminen.

Coregoni-Formen von *Longirostris*-Formen nie erreicht wird, doch besteht hier keine zur Arttrennung diagnostisch verwertbare Lücke, vielmehr überdecken sich die Extremwerte der absoluten Länge beider Arten weitgehend. Ich habe deshalb in der Diagnose beider Arten auf die absolute Länge keinen Nachdruck gelegt.

Eine zweite wichtigere Modifikation von Burckhardts Diagnose mußte ich betreffs des systematisch bedeutsamen Merkmals der Form und Bewehrung der Endkralle vornehmen. Ekman ('04) hat behauptet, daß diesem sehr wichtigen Unterscheidungsmerkmal beider Arten keine durchgreifende Bedeutung zukomme, da seine Ausbildung bei der nordischen *B. obtusirostris* „die Mitte hält" zwischen *B. coregoni* und *B. longirostris*. Auf Ekmans Angaben hin hat Wesenberg-Lund ('08) eine engere Verwandtschaft zwischen *B. longirostris* und der zu *B. coregoni* gehörenden *B. obtusirostris* der skandinavischen Autoren behauptet und versucht, *B. longirostris* ebenso wie *B. coregoni* von *B. obtusirostris* abzuleiten. Er glaubt aus anderweitigen Gründen als Zeitpunkt der Herausbildung dieser beiden Spezies aus *B. obtusirostris* den Schluß der Eiszeit angeben zu können. Diese weitgehenden Spekulationen Wesenbergs werde ich erst später auf Grund der tiergeographischen Tatsachen zu kritisieren versuchen. Was dagegen die rein systematischen Angaben Ekmans betrifft, so war ich in der Lage, dieselben nachzuprüfen, da Dr. Sven Ekman die Freundlichkeit hatte, mir nordschwedisches Material von *B. obtusirostris* und *B. obtusirostris arctica* zur Verfügung zu stellen. Die Untersuchung der Abdominalkralle ergab allerdings, daß die diagnostischen Unterschiede, die Burckhardt ('00, I) zwischen *B. longirostris* und *B. coregoni* aufgestellt hatte, nicht in allen Punkten aufrecht zu erhalten sind; trotzdem aber bestehen noch unüberbrückbare Differenzen in Form und Bewehrung der Abdominalkralle zwischen beiden Spezies. Übrigens wiesen alle übrigen Charaktere, wie z. B. Lage der Stirnborste, Form und Länge des Rostrums etc. die Ekmanschen Formen eindeutig zum Formenkreis der *B. coregoni*. — Was nun Form und Bewehrung der Abdominalkralle anbelangt, so hatte Burckhardt im wesentlichen drei Differenzpunkte zwischen *B. longirostris* und *B. coregoni* hervorgehoben:

1. Die Abdominalkralle von *B. longirostris* sollte am dorsalen Rande zwei Stellen stärkerer Krümmung (Knicke) aufweisen, die von *B. coregoni* sollte gleichmäßig gebogen sein.

2. Die basale Bewehrung der Endkralle, die sich über Endkralle und Krallenträger hinzieht, sollte bei *B. longirostris* aus 6—9 sehr feinen, schlanken Borsten, bei *B. coregoni* aus 6—8 starken Zähnchen (Dörnchen), die in beiden Fällen distal an Länge zunehmen, bestehen.

3. Distal von diesem Basalkamm sollte sich bei *B. longirostris* eine Reihe von 7—10 kurzen feinen Zähnchen, bei *B. coregoni* eine „feine Strichelung" befinden.

Ich gehe diese Merkmale der Reihe nach durch.

Der erste Punkt muß m. E. als Unterscheidungsmerkmal unbedingt fallen gelassen werden; ich fand nicht nur bei der Ekmanschen *B. obtusirostris arctica*, sondern auch bei vielen anderen unzweifelhaft zu *B. coregoni* gehörigen Formen wie *B. c. thersites*, *B. c. gibbera*, *B. c. berolinensis*, *B. c. cisterciensis* zwei deutliche Knicke[1]) im Dorsalkontur der Abdominalkralle (vgl. Fig. 1 u. 2). Ein Unterschied besteht hier nur insofern, als diese Knicke bei *B. longirostris* weniger stumpfe Winkel als bei *B. coregoni* bilden und daher bei ersterer Art mehr ins Auge fallen. Außerdem ist der basale Abschnitt der Abdominalkralle (bis zum proximalen Knick) bei *B. longirostris* in der Regel relativ kürzer als bei *B. coregoni*. Diese Unterschiede sind jedoch so geringfügig, daß sie diagnostisch nicht verwertbar sind.

[1]) Früher ist Gleiches schon von Brehm ('02) am Achensee beobachtet.

Was — um zum zweiten Punkt überzugehen — die basale Bewehrung der Abdominalkralle anbelangt, so muß die Unterscheidung zwischen den „langen, feinen Borsten“ bei *B. longirostris* und den breiten Zähnchen bei *B. coregoni* aufrecht erhalten werden. Doch ist nicht zu verkennen, daß hier wenigstens starke Annäherungen zwischen beiden Arten mitunter vorkommen. Die Borsten, die Burckhardt ('00, I. Taf. XX, Fig. 29) an der Abdominalkralle von *B. longirostris* zeichnet, sind extrem fein und lang. Man vergleiche dagegen meine Fig. 3. Und wie sehr die relative Breite der Zähnchen von *B. coregoni* variiert, zeigt ein Vergleich der Fig. 1 und 2. Namentlich letztere Abbildung, die die Abdominalkralle der Ekmanschen *B. obtusirostris arctica* darstellt, kommt auch in diesem Punkte der *B. longirostris* nahe. Die Zahl der Basalzähne, die ich bei *B. coregoni* und *B. longirostris* beobachtete, zeigt eine größere Variationsbreite, als Burckhardt angibt. Bei *B. longirostris* zählte ich 6—12 Borsten, bei *B. coregoni* 5—12 Zähnchen.

Am brauchbarsten zur Unterscheidung beider Arten nach der Bewehrung der Endkralle scheint mir Burckhardts drittes Merkmal zu sein: distal vom Basalkamm, auf dem mittleren Abschnitt der Endkralle findet sich bei *B. coregoni* eine äußerst feine Strichelung, bei *B. longirostris* dagegen eine Reihe von 7—10 kurzen feinen Zähnchen. Doch ist dem hinzuzufügen, daß erstens bei *B. longirostris* die kurzen feinen Zähnchen distal in ein kurzes Stück feiner Strichelung übergehen können (vgl. Fig. 3), und daß zweitens bei *B. coregoni* die feine Strichelung sehr undeutlich sein und schließlich überhaupt fehlen kann.[1]) Der letzte distale Abschnitt der Endkralle ist bei beiden Arten unbewehrt.

Erwähnen möchte ich hier noch eine von mir nur an einigen *Coregoni*-Formen (*B. obtusirostris* und *B. reflexa*, Fig. 1 und 2) beobachtete Eigentümlichkeit, die in einer feinen, ventral vom Basalkamm befindlichen und sich parallel zu diesem hinziehenden Strichelung besteht.

1. Spezies **Bosmina longirostris** O. F. Müller.

Die Endkralle des weiblichen Postabdomens (vgl. Fig. 3) zeigt besonders am dorsalen Rand stets zwei Stellen stärkerer Krümmung (Knicke), deren proximale sehr nahe der Trennungslinie von Kralle und Krallenträger liegt. Der Teil der Endkralle proximal von dieser ersten Einbiegung und die distale Partie des Krallenträgers tragen eine Reihe von 6—12 sehr feinen schlanken Borsten, die distalwärts an Größe zunehmen und schräg zur Endkrallenbasis, etwa parallel zur Endkrallenspitze inseriert sind. Der zweite Abschnitt der Kralle zwischen beiden erwähnten Biegungen trägt niemals in seiner ganzen Länge feine Strichelung, sondern proximal steht stets eine Reihe kleinerer winziger Stachelchen (7—10), die fast genau senkrecht zum Krallenrand inseriert sind, und nur distal mitunter in feine Strichelung übergehen.

Rostrum lang und spitz, mindestens ein Fünftel der Körperlänge betragend (A + B mindestens = 200).

Stirnborste etwa in der Mitte zwischen dem meist großen Auge und der Rostrumspitze inseriert. Stirn vor dem Auge mehr oder weniger vorgewölbt.

Schalenskulptur Polygone bildend, die an der vorderen Rostrumfläche gestreckt sind, ohne jemals in reine Streifung[2]) überzugehen. Die relative Schalenhöhe (H) erreicht nie den Wert 1000.

[1]) Das beobachtete schon früher Ekman ('00) an *B. coregoni* aus Patagonien und *B. gibbera* aus Schweden.

[2]) Lilljeborg ('01) spricht zwar von Kopfstreifung bei *B. longirostris*, doch dürfte das wohl nur eine Ungenauigkeit des Ausdrucks für „gestreckte Polygone“ sein.

Länge, Krümmung und Incisurenzahl der ersten Antennen sehr variabel. Ventrocaudale Ecke niemals abgerundet.

Das Postabdomen des Männchens ist distal nicht verjüngt, sondern wie beim Weibchen quer abgestutzt, die Bucht, in der der Anus mündet, ist beim Männchen jedoch tiefer als beim Weibchen. Im Dorsalrand des männlichen Postabdomens befindet sich zwischen den Schwanzborsten und dem Anus ein tiefer Einschnitt. Die unbewehrten Endkrallen, zwischen denen die Vasa deferentia münden, sind von dem langen Krallenträger nicht abgesetzt.

Absolute Länge des Weibchens 230 bis 620 μ, des Männchens 400 bis 440 μ.

Aufzählungen der Synonyme von *B. longirostris* und Diagnosen der innerhalb dieser Spezies zu unterscheidenden beträchtlichen Anzahl von Formen finden sich bei Burckhardt ('00, I), Lilljeborg ('01), Stingelin ('08). Zu *B. longirostris* gehört außer den von diesen Autoren aufgeführten Formen auch die von Fordyce ('01) beschriebene *B. ornamenta* (aus Nebraska), wie aus der Diagnose des Autors unzweifelhaft hervorgeht. *B. atlantaensis* Turner 1894 ist der Autor geneigt zum Formenkreise der *B. longirostris* im Sinne Burckhardts zu stellen (Turner 1910).[1] Nicht zu *B. longirostris* gehört die Schödlersche *B. longicornis*, die eine Subspezies von *B. coregoni* ist. (Vgl. dazu pag. 35—38.)

Als Bereicherung der Synonymie von *B. longirostris* f. *cornuta* verdient auch *Garbinia Adriani* n. gen. n. sp. Mieczyslaw Grochowski 1910 (!) erwähnt zu werden.

Verbreitung.[2]

EUROPA.

SCHWEDEN. „Von Schonen bis wenigstens Westerbotten" (Skellefteå) nordwärts: Lilljeborg '01. Noch weiter nördlich im Vaikijaure in Lule Lappmark: Cleve '99. Aus dem nordschwedischen Hochgebirge meldet Ekman '04 *B. longirostris* nicht.

RUSSLAND. Im südlichen Finland häufig: Levander '00, II und 05, I, Stenroos '95, '98. Nordrußland, mehrere Seen in Russ. Karelien: Stenroos '97; Russ. Lappland (Kanosero): Levander '05, II; Insel Kolgujew (nördlichster Fundort der nördlichen Hemisphäre, 69° n. Br.): Zykoff '04, III.

Auch über das mittlere und südliche Rußland verbreitet, Seim (Nebenfluß der Desna, Dnjepr): Zykoff '04, I; Seligersee (Gouv. Twer): Zykoff '04, II; Wolga bei Saratow: Zykoff '03 und W. Meißner '03; Wolga bei Romanow-Borisoglebsk und Wolgadelta: Zykoff '05, I und II.

DEUTSCHLAND. In ganz Nord- und Süddeutschland sowohl in Kleingewässern wie in Seen häufig. In größeren Seen jedoch nur litoral oder hemipelagisch: Hartwig, Seligo, Keilhack, Zacharias, Apstein, Schauß, Scheffelt.

GROSSBRITANNIEN. Nach Scourfield ('03) gemein in Süd- und Ostengland; seltener in Nordengland, Nordwales, Schottland, Irland, wo *B. obtusirostris* dominiert.

ÖSTERREICH-UNGARN. Mehrere Tatraseen, darunter Kohlbacher See in 2000 m Höhe: Daday ('97); Balatonsee: Daday ('03, II); Umgebung von Pest: Toth ('61).

ITALIEN. Lago di Bracciano (Rom): Losito ('02). Kraterseen des Monte Vulture (Süditalien): Forti und Trotter. Viele norditalienische Fundorte bei Largaiolli ('06) und Buffa ('02). Hierher gehören wohl auch die Fundorte von Pavesi ('79) für *B. longicornis*.

SCHWEIZ. Die zahlreichen schweizerischen Fundorte sind vollständig zusammengestellt von Stingelin ('08). Höchstgelegener Alpenfundort: Lac de Champex (1460 m).

BALKAN. Tachinossee (im Norden der Chalkidike): Georgewitsch ('06); Skutarisee: Brehm ('05, II).

ASIEN.

Jenessei: Lilljeborg ('01); Irtisch unterhalb der Tabolmündung: Zykoff ('08); Seen im Altai: Sars ('03). *B. japonica* (von Burckhardt mit Recht zu *B. longirostris* gestellt) im Hakonesee bei Yokohama, Sitaisee

[1]) Mir ist nur die Arbeit: Turner 1910 zugänglich, nicht dagegen die Abbildung in: Turner 1894 und die Arbeit: Herrick und Turner 1895. Ich halte die Zugehörigkeit der *B. atlantaensis* zu *B. longirostris* für sehr fraglich.

[2]) Diese Verbreitungsliste soll — abweichend von den folgenden Listen — nur in Stichproben ein Bild der außerordentlich weiten Verbreitung der Art geben und beansprucht keine Vollständigkeit. Von Anführung der einzelnen Formen habe ich abgesehen.

(China) und auf Ceylon: Poppe und Richard ('90), Poppe und Mrazek ('95). Tiberiassee und andere Seen Palästinas: Richard ('94). Isnik-Göl (Kleinasien): Daday ('03, I). Mongolei (Kossogol und Umgebung): Daday ('06).

AFRIKA.

Die afrikanischen Fundorte sind 1897 von Weltner und 1910 von Daday ('10, I) zusammengestellt. Danach ist *B. longirostris* in Ägypten (Kairo und 1. Nilkatarakt)[1]) von Richard und Ekman, im Victoria-Nyanza und dessen Umgebung (Mbasifluß) von Daday gefunden. *B. stuhlmanni* Weltner vom Victoria-Nyanza gehört nach Burckhardt ('00, I) und Daday ('07 und '10, I) mit Bestimmtheit, wahrscheinlich auch *Lynceus macrorhynchus* Schmarda (1854) aus Ägypten zu *B. longirostris*.

NORDAMERIKA.

Nach Fordyces ('01) Zusammenstellung in Madison (Wisconsin), Minnesota, Eriesee, Massachusetts, Oberer See, Cincinnati, Lake St. Clair (Michigan), Manitoba (Canada), Nordmexiko, Nebraska (*B. longirostris* und *B. ornamenta*) gefunden.

SÜDAMERIKA.

Argentinien: von Wierzejski nach Daday ('05) gefunden; Paraguay: Daday ('05).

AUSTRALIEN.

Tasmanien. Aus Tasmanien hat G. W. Smith ('09) drei neue *Bosmina*-Spezies beschrieben: *B. sorelli*, *B. rotunda* Smith und *B. brevirostris* Smith. Er hält dieselben für „closely related to the common northern *B. longirostris*". Für diese Namen, die beide schon vergeben sind, hat E. Strand ('11) die neuen Namen *B. geoffreyi* (für *B. rotunda* G. W. Smith) und *B. tasmanibia* (für *B. brevirostris* G. W. Smith) vorgeschlagen; Beschreibung und Zeichnung dieser Formen ist aber völlig unbrauchbar und nichtssagend, so daß mit denselben absolut nichts anzufangen ist.[2])

2. Spezies **Bosmina coregoni** Baird.

Die Endkralle des weiblichen Postabdomens (vgl. Fig. 1 und 2) zeigt mitunter an ihrem dorsalen Rand die zwei bei *B. longirostris* stets vorhandenen Knicke, häufig jedoch fehlen dieselben hier, so daß dann die Kralle gleichmäßig schwach gebogen ist. Der Basalteil der Kralle und der distale Teil des Krallenträgers sind dorsal mit einer variablen Anzahl (5—12) von breiten, etwas schiefstehenden, distal an Größe zunehmenden Zähnen bewehrt. Distal von dieser groben Bewehrung findet sich eine (oft kaum bemerkbare) „feine Strichelung".

Rostrum in allen Übergängen von geringer bis zu bedeutender Länge, jedoch nie $^1/_5$ der Körperlänge stark überschreitend (A + B = 120 bis 200); in der Form stumpf abgerundet bis relativ spitz und schmal.

Stirnborste der Rostrumspitze weit näher als dem Auge inseriert (B stets kleiner als A).

Schalenskulptur besteht wenigstens an der vorderen Rostrumfläche aus paralleler Streifung mit seltenen oder schwachen Queranastomosen.[3])

1. Antenne relativ kurz bis lang und sehr lang (C + D = 225 bis weit über 1000), von sehr variabler Krümmung und Incisurenzahl, nie jedoch am Ende hakenförmig gebogen.

Der Mucro ist von sehr verschiedener Länge (Max. = 700); er kann äußerst reduziert sein und völlig fehlen. Dann ist die ventrocaudale Schalenecke mehr oder weniger abgerundet.

[1]) Weitere Fundorte im Nil gibt Daday (10, II) an.

[2]) Infolgedessen stehen auch die weitgehenden tiergeographischen Spekulationen, soweit sie Smith auf das Vorkommen von Bosminen in Tasmanien gründet, auf sehr schwachen Füßen. Smith glaubt annehmen zu müssen, daß *Bosmina* (!) von der nördlichen Hemisphäre über die Andenkette und eine antarktische Landbrücke nach Tasmanien gelangt sei.

[3]) Vgl. pag. 54.

Das Postabdomen des Männchens ist von dem des eigenen Weibchens und dem des Männchens von *B. longirostris* stark abweichend. Es ist nicht am Ende quer abgestutzt, sondern gegen das Ende zu stark verjüngt; sein Dorsalrand ragt etwa in der Mitte in einem abgerundeten, stumpfen Winkel vor, und distal von dieser Vorbuchtung befindet sich eine seichte Konkavität, in welcher der After liegt. Die Endkrallen sind klein und unbewehrt. An ihrer Basis steht jederseits eine Reihe von 3—5 kurzen Zähnchen, die distal kleiner werden. Absolute Länge des Weibchens 400—1200 μ, des Männchens 400 -600 μ.

Die Spezies *Bosmina coregoni* schließt in dem weiten Sinne, wie ich sie nach obiger Diagnose auffasse, einen außerordentlichen Formenreichtum in sich. Ein Hauptziel der folgenden systematischen Untersuchungen wird es sein, Übersicht in diese chaotische Formenfülle zu bringen und zwar, soweit als möglich, durch Aufdeckung genetischer Verwandtschaftsbeziehungen. Ich glaube nun, in erster Linie zwei natürliche Formenreihen, die ich *Longispina-* und *Coregoni*-Reihe nennen will, im Formenkreis der *Bosmina coregoni* gegeneinander abgrenzen zu können. Die phylogenetische Bedeutung dieser systematischen Einteilung besteht darin, daß auf der einen Seite die *Longispina*-Reihe am weitgehendsten ursprüngliche Charaktere der gemeinsamen Stammformen beider Reihen konserviert haben, während auf der anderen Seite die Formen der *Coregoni*-Reihe sich in vielfach verzweigten Richtungen von diesen Stammformen mehr oder weniger weit entfernt haben. Unkorrekter ausgedrückt halte ich also die *Longispina*-Formen für die genetisch älteren, die *Coregoni*-Formen für die jüngeren. Die Richtigkeit dieser Ableitung, sowie der weiteren genetischen Gliederung der *Coregoni*-Reihe suche ich im folgenden zuerst auf dem Wege des morphologischen Vergleichs zu erweisen, doch wird diese Auffassung wesentlich gestützt durch das Studium der Verbreitung und der Temporalvariation beider Formenreihen. Durch Heranziehung der beiden letztgenannten Betrachtungsweisen glaube ich auch über Ort und Zeitpunkt der Abzweigung der *Coregoni*-Formen von *Longispina*-ähnlichen Stammformen hypothetisch einige Bestimmungen machen zu können.

Der im folgenden gegebenen Diagnose der *Longispina-* und *Coregoni*-Reihe habe ich einige Bemerkungen vorauszuschicken. Beide Formenreihen hängen trotz des verschiedenen phyletischen Alters, das ihnen, wie erwähnt, zuzuschreiben ist, noch aufs engste miteinander zusammen und sind durch Übergangsformen verbunden. Zwar stehen die Extreme beider Reihen einander so fern, daß über deren Stellung gar kein Zweifel sein kann und man sich nur schwer entschließt, diese scharf unterscheidbaren Formen in einer Art zu vereinigen, aber andere Formen nähern sich wieder derart einander, daß es schwer ist, beide Reihen diagnostisch voneinander zu trennen. Die Extremformen unterscheiden sich nämlich durch eine große Anzahl von Merkmalen, deren jedes scharf genug ausgeprägt ist, um über die Zuweisung der betreffenden Formen zur *Longispina-* oder *Coregoni*-Reihe zu entscheiden; daneben aber gibt es weniger extreme Formen, bei denen eine mehr oder weniger große Anzahl von Merkmalen nicht ausgesprochen nach dieser oder jener Seite hin entwickelt ist, sondern eine unbestimmte Mittelstellung zwischen den beiden gut charakterisierbaren Extremen einnimmt. Es ist nun, je nach der Anzahl dieser Übergangsmerkmale und je nach dem systematischen Wert der einzelnen, teils in dieser, teils in jener Richtung hin entwickelten, schärfer ausgeprägten Charaktere zu entscheiden, ob eine vorliegende Form zur *Longispina-* oder zur *Coregoni*-Reihe oder als eine Übergangsform zwischen beide zu stellen ist. Infolgedessen ist es bei dem lückenlosen Zusammenhang beider Formenreihen praktisch unmöglich, eine Reihe „mittels einer alle darin ver-

tretenen Formen umfassenden einfachen Diagnose zu kennzeichnen" (Döderlein), da jedes einzelne Merkmal in seiner Ausbildung von einem zum anderen Extrem fließende Übergänge zeigt und sich eine scharfe Grenze nirgends ziehen läßt. In den folgenden Diagnosen beider Reihen gebe ich daher nur die Ausbildung der Charaktere bei den Extremformen an, und nach der Entfernung oder Annäherung an dieselben ist die Stellung einer einzelnen Form zu beurteilen. Überdies beziehen sich beide Diagnosen nur auf Sommerformen, da diese die speziellen Reihencharaktere am ausgeprägtesten zeigen, und die Winterformen der *Coregoni*-Reihe sich oft stark den *Longispina*-Formen annähern.

I. Reihe: **Longispina-Reihe.**

1. Antenne relativ kurz; im Minimum ca. 225[1]); die Max.-Werte für C + D, die sich mit den Min.-Werten der Sommerformen der *Coregoni*-Reihe überdecken, liegen zwischen 600 und 700. Der Endteil der ersten Antenne trägt 5—22 Incisuren. Im Zusammenhang mit der meist geringen Länge der ersten Antennen steht die im Vergleich zur *Coregoni*-Reihe recht geringe Formenmannigfaltigkeit derselben; die 1. Antenne ist mitunter geradlinig, fast ohne jede Krümmung, meist aber gleichmäßig schwach gekrümmt; selten zeigt ihre Spitze etwas nach vorn, so daß sie schwach S-förmig gekrümmt ist. Die Projektion der 1. Antenne erreicht nie den Wert 1000 (Max. für Pr. = 629). Das Rostrum ist meist kurz und stumpf, erreicht jedoch mitunter auch beträchtliche Länge (A + B = 110 bis 190); die Stirn vorragend, mitunter vor dem Auge stark vorgewölbt. Das Auge ist meist groß (O = 60—154). Die Schalenhöhe ist relativ niedrig (H = 700—800, Max. = 870) und erreicht nie entfernt den Wert 1000. Die höchste Stelle des Dorsalkonturs liegt meist vor oder über der Mitte der Längsachse, nie dahinter. Infolgedessen ist der vordere Dorsalkontur (oft stark) konvex und nie konkav. Ein Mucro ist stets vorhanden, jedoch mitunter stark (auf eine vorspringende Ecke) reduziert (Max. = 275); vor demselben findet sich stets eine Seta Kurzi. Im Ventralkontur des Mucro findet sich häufig eine Stelle plötzlicher Richtungsänderung und zwischen dieser und der Seta Kurzi eine deutliche Bucht (Mucrobucht). Incisuren am Ventral- (und Dorsal-?)kontur des Mucro sind häufig vorhanden (1—4). Absolute Länge des Weibchens 400—1120 μ. Der Verlauf der Cyclomorphose ist verschieden von dem der *Coregoni*-Reihe (vgl. pag. 106f).

Zur *Longispina*-Reihe zähle ich einerseits die *Longispina*-Formen der Alpenseen, andererseits die Formen, die von den skandinavischen Autoren, vor allem Lilljeborg ('01) um *B. obtusirostris* gruppiert werden. Eine Trennung dieser beiden Formenkreise halte ich mit Wesenberg-Lund ('04 und '08), Ekman ('04), Stingelin ('08), Lilljeborg ('01) nicht für möglich, vielmehr bilden dieselben eine einheitliche Gruppe, die den namentlich in den baltischen Seen vertretenen Formen der *Coregoni*-Reihe gegenüberzustellen ist. Es deckt sich demnach meine *Longispina*-Reihe ziemlich genau mit Wesenbergs Begriff der „*Longispina-Bohemica*-Gruppe" oder der „mediumsized Bosminae". Wie nahe sich die alpinen und skandinavischen Formen der *Longispina*-Reihe in manchen Fällen kommen, geht auch daraus hervor, daß Stingelin am Lucendrosee (Gotthardt) die arktische Varietät der skandinavischen *B. obtusirostris*: *B. obtusirostris* var. *arctica* gefunden zu haben glaubt, und daß

[1]) Die in dieser Diagnose angegebenen Werte sind nach Burckhardts, Brehms, Scheffelts und eigenen Maßen zusammengestellt.

andererseits Lilljeborg die Genfersee-Bosmine ohne weiteres als *B. obtusirostris* var. *lacustris* abbildet und beschreibt. Von älteren Autoren, die die enge Zusammengehörigkeit der betreffenden skandinavischen mit den alpinen Formen erkannt haben, sind Norman und Brady ('67) und P. E. Müller ('70) zu nennen. Da *B. longispina* Leydig älter als *B. obtusirostris* Sars ist, wähle ich für diese Formenreihe den Namen *Longispina*-Reihe.

Die weite räumliche Trennung der beiden genannten Verbreitungsgebiete der *Longispina*-Reihe, die wohl hauptsächlich die Erkenntnis der Zusammengehörigkeit der betreffenden Formen hintangehalten hat, dürfte gegenwärtig kein Grund mehr zur systematischen Trennung der alpinen von den skandinavischen Formen sein, da, wie die Verbreitungsliste zeigen wird, die Kluft zwischen beiden Gebieten durch mehrere, wenn auch nur sporadisch verstreute Fundorte in Dänemark, Nord- und Süddeutschland überbrückt wird.

Sehr wichtig ist es auch, daß der Ablauf der Cyclomorphose, wie ich später nachweisen werde (vgl. pag. 107), bei den skandinavischen und alpinen Formen vollkommen übereinstimmt. Ich sehe darin einen noch weit zwingenderen Beweis für die Zusammengehörigkeit beider Formenkreise als in der rein morphologischen Formverwandtschaft. Die Formen, die nach dem Gesagten zur *Longispina*-Reihe zu stellen wären, sind folgende:

- *B. longispina* Leydig 1860.
- *B. obtusirostris* Sars 1862.
- *B. lacustris* Sars 1862.
- *B. nitida* Sars 1862.
- *B. maritima* P. E. Müller 1867.
- *B. brevirostris* P. E. Müller 1867.
- *B. bohemica* Hellich 1874.
- *B. dollfusi* Moniez 1887.
- *B. styriaca* Imhof 1888.
- *B. longispina* var. *flexuosa* Sars 1890.
- *B. brevispina* Lilljeborg (in Sars 1890).
- *B. elegans* Lilljeborg (in Sars 1890).
- *B. lacustris* var. *procumbens* Sars 1890.
- *B. obtusirostris* var. *alpina* Sars 1890.
- *B. obtusirostris* var. *major* Sars 1890.
- *B. arctica* Lilljeborg (in Wesenberg 1904).
- *B. longispina* var. *macrospina* Stenroos.
- *B. coregoni* var. *acronica* Burckhardt 1900.
- *B. coregoni* var. *ceresiana* Burckhardt 1900.
- *B. coregoni* var. *helvetica* Burckhardt 1900.
- *B. coregoni* var. *lariana* Burckhardt 1900.
- *B. coregoni* var. *lemani* Burckhardt 1900.
- *B. coregoni* var. *neocomensis* Burckhardt 1900.
- *B. coregoni* var. *peteniscensis* Burckhardt 1900.
- *B. coregoni* var. *rivaria* Burckhardt 1900.
- *B. coregoni* var. *sempacensis* Burckhardt 1900.
- *B. coregoni* var. *stingelini* Burckhardt 1900.
- *B. coregoni* var. *tugina* Burckhardt 1900.
- *B. coregoni* var. *turicensis* Burckhardt 1900.
- *B. coregoni* var. *zschokkei* Burckhardt 1900.
- *B. longispina* var. *macrocerastes* Lilljeborg 1901.
- *B. longispina* var. *megalops* Lilljeborg 1901.
- *B. longispina* var. *laevis* Daday 1901.
- *B. coregoni* var. *chilensis* Daday 1902.
- *B. meridionalis* Sars 1904.
- *B. coregoni* var. *amethystina* Brehm 1905.
- *B. coregoni* var. *abnobensis* Scheffelt 1908.
- *B. obtusirostris* f. *cisterciensis* Rühe 1909.
- *B. obtusirostris* f. *poppei* Rühe 1909.
- *B. reversaspina* Turner 1910.
- *B. obtusirostris* var. *rectiantenna* Werestschagin 1911.

Von diesen Formen will ich nur kurz auf *B. meridionalis* Sars eingehen, weil der Autor diese Form nach Aufstellung des weiten Burckhardtschen Speziesbegriffes der *B. coregoni* als neue Art beschrieb und für „spezifisch verschieden" von *B. coregoni* erklärte. Demgegenüber möchte ich bemerken, daß *B. meridionalis* in allen systematisch wichtigen Merkmalen (Form und Bewehrung der Abdominalkralle, Stellung der Stirnborste etc.) mit *B. coregoni* übereinstimmt. *B. meridionalis*

steht außerdem, ihrer Gesamtform nach, vielen Lilljeborgschen Abbildungen von *B. obtusirostris* (Taf. XXXVI, Fig. 3, 6 und 7), ferner der von Ekman ('00) aus Patagonien beschriebenen *B. coregoni*, oder auch der Sommerform von *B. c. seligoi* (Fig. 9) so nahe, daß ich keinen Grund sehe, dieselbe artlich von diesen Formen, und somit von *B. coregoni* zu trennen. Vielleicht ist Sars zu seiner Auffassung durch die irrtümliche Ansicht gekommen, daß *B. meridionalis* die einzige *Bosmina*-Art der südlichen Hemisphäre sei.

Für fraglich halte ich die Stellung folgender Formen:

Bosmina hagmanni Stingelin ('04).
Bosmina tenuirostris Daday ('05).
Bosmina macrostyla Daday ('05).

Diese drei südamerikanischen Formen zeichnen sich ebenso wie die von Birge ('93) und Fordyce ('01) als *B. obtusirostris* aus Nordamerika beschriebenen allen übrigen Formen gegenüber durch die Eigentümlichkeit aus, daß ihr Mucro die Dörncheinincisuren auf seiner Dorsalseite trägt, während dieselben sich sonst ganz allgemein auf der Ventralseite des Mucros befinden. Dieselbe Eigentümlichkeit zeigt auch die ebenfalls amerikanische *B. reversaspina* Turner 1910 aus Augusta (Georgia), die jedoch sonst ausgesprochene *Longispina*-Charaktere trägt. Es hat den Anschein, als ob wir es hier mit einer spezifisch amerikanischen Formvariation zu tun haben.[1]

Einen Übergang von der gewöhnlichen Bedornung des Mucros zu der dieser amerikanischen Formen stellt vielleicht *B. c. reflexa* dar, deren Mucrobedornung ich deshalb hier kurz schildern will (vgl. Fig. 61). An dem sehr langen, breit ansetzenden Mucro der *B. c. reflexa* befinden sich (bei Sommertieren) 3 (bis 6) große Dornen. Doch wäre diese Zahl beträchtlich zu erhöhen, wenn man kleinere Dörnchen, die neben den Hauptdornen stehen und sich sonst bei keiner anderen *Bosmina*-Form finden, mitzählt. Neben oder richtiger etwas proximal vom distalsten (3.) Dorn findet sich eine Gruppe größerer und kleinerer Nebendörnchen. Proximal vom mittleren (2.) Dorn befindet sich eine Reihe von Nebendörnchen, die proximal als kleine Härchen beginnen und distal an Größe zunehmen und hier dörnchenähnlich ausgebildet sind. An den proximalsten (1.) Dorn endlich tritt eine Franse feinster nur bei 400—500facher Vergrößerung sichtbarer Härchen heran, die, an der dorsocaudalen Schalenecke beginnend, sich auf der Innenseite der Schalenklappen am caudalen Schalenrand entlang zieht. Sie verläuft quer über die Mucrobasis und erstreckt sich bis zum 1. Mucrodorn hin. Bemerkenswert ist nun, daß die Härchen dieses caudalen Härchensaumes, je näher sie dem 1. Dorn stehen, um so größer, kräftiger und dörnchenähnlicher werden. Man hat hier also gewissermaßen alle Übergangsstadien von den minimalen Härchen des caudalen Härchensaumes zu den großen, kräftigen Mucrodornen vor Augen, und ich halte es aus diesem Grunde für sehr wahrscheinlich, daß die Mucrodornen von *B. coregoni* auf stärker entwickelte Härchen des beschriebenen Härchensaumes zurückzuführen sind. Übrigens beobachtete ich einen gleichen, allerdings noch weit schwächer ausgebildeten caudalen Härchensaum auch bei *B. c. berolinensis*, *B. c. thersites* und *B. longirostris*. Dieser Härchensaum dürfte vermutlich ein [illegible]tives Merkmal der Bosminen[2]) sein, das jedoch in vielen Fällen stark rückgebildet ist. Von der

[1]) [illegible] ist jedoch nicht in dem Sinne zu verstehen, daß in Amerika derartige *Longispina*-Formen ausschließlich vorkämen. [illegible]t amerikanisches Material von *Longispina*-Formen mit der gewöhnlichen Mucrobewehrung vor Augen gehabt.

[2]) Es ist anzunehmen, daß dieser offenbar rudimentäre Härchensaum am caudalen Schalenrand ursprünglich stärker [illegible]d ähnlich wie die entsprechende Behaarung der Macrothriciden ausgebildet war, denen vermutlich die Vor[illegible] Bosminen nahe gestanden haben; vgl. pag. 64, Anm.

Mucrobedornung der *B. c. reflexa* läßt sich weiterhin ohne Schwierigkeit die gewöhnliche Ausbildung der Bedornung und der Incisuren bei mucronaten Formen von *B. c. coregoni* ableiten. Bei *B. c. berolinensis* sind z. B. nur die distal an Größe zunehmenden Nebendornen der *B. c. reflexa* fortgefallen und die hier schwächer ausgebildete caudale Härchenfranse läßt sich nicht mehr bis zum 1. Mucrodorn verfolgen. Dagegen sind noch etwa 3—5 kräftige Hauptdornen zu bemerken. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei manchen *Longispina*-Formen, z. B. der Traunsee-Bosmine und *B. c. seligoi*. Bei den gewöhnlichen Kerben oder Einschnitten (Incisuren) am Ventralrand des Mucro, die die meisten alpinen Formen zeigen, sind auch die Hauptdornen des Mucros reduziert, und ihre Insertionsstelle markiert sich nur noch als Einschnitt oder Kerbe am Ventralkontur; doch können sich — dies beobachtete ich an der *B. c. berolinensis* des Gardschauer Sees — in diesen Kerben mitunter noch minimale rudimentäre Dörnchen finden.

Ebenso sind die Incisuren der *Longirostris*-Formen mitunter mit feinen Härchen oder wenigstens stärker lichtbrechenden Chitinverdickungen besetzt, und es tritt auch hier die caudale Härchenfranse mitunter an die proximale Incisur heran.

Während sich somit einerseits die Mucrobewehrung der letzterwähnten Formen auf die primitivere Bewehrung der *B. c. reflexa* zurückführen läßt, bietet *B. c. reflexa* andererseits vielleicht auch Anknüpfungspunkte für eine Ableitung der oben angeführten amerikanischen Formen. Es dürfte nämlich angesichts der Rudimente, die sich bei so vielen Formen finden, der im Vergleich zu anderen Formen reichlicheren Bedornung des Mucros von *B. c. reflexa* vermutlich phylogenetische Bedeutung insofern zukommen, als sie auf eine ursprünglich stärkere — nicht nur an der Ventralseite, sondern im ganzen Bereich des Mucros und des caudalen Schalenrandes entwickelte — Bedornung, wie sie sich etwa an der Spina der Daphnien findet, hinzuweisen scheint. Von einer derartigen Bedornung wäre leicht die des jungen Tieres von *B. hagmanni* (vgl. Stingelin '04) abzuleiten, das an Ventral- und Dorsalseite des Mucros Dörnchen trägt und sich hierin primitiver verhalten dürfte als das ausgewachsene Tier und die übrigen erwähnten amerikanischen Formen, die nur an der Dorsalseite des Mucros Dörnchen tragen. Bei den europäischen Bosminen hätte sich dagegen die Bedornung des Mucros allein auf der Ventralseite desselben erhalten, während sie auf der Dorsalseite obliterierte. Diese immerhin recht hypothetische Ableitung der Mucrobedornung genügt natürlich nicht, um die systematische Stellung der amerikanischen Formen festzulegen.

Die *Longispina*-Reihe umfaßt in dem oben festgelegten Sinne eine große Anzahl von Formen, die, soweit sie im Alpengebiet vorkommen, in dem von Dr. G. Burckhardt zu liefernden 2. Bande dieser Bosminen-Monographie behandelt werden. Ich gehe im folgenden nur auf die wenigen, mir durch eigene Beobachtung bekannten norddeutschen Formen ein.

Bemerken will ich aber noch, daß bei der gegenwärtig durchgeführten Zusammenziehung der alpinen und skandinavischen Formen der *Longispina*-Reihe ein dringendes Bedürfnis nach einer systematischen Bearbeitung dieser ganzen Reihe von einheitlichem Gesichtspunkte aus besteht.

B. c. cisterciensis[1]) Rühe.

(Tabelle VI, No. 1—9; Fig. 4—7).

Syn. *Bosmina obtusirostris* f. *cisterciensis* Rühe '09.
Bosmina coregoni-cisterciensis sec. Keilhack '09, II.

Sommerform (Fig. 5 und 5 a).

Die ausgewachsenen Sommerformen besitzen kurze, wenig gekrümmte 1. Antennen (C + D = 338—455) mit 6—9 Incisuren (Pr. = 312—388). Rostrum kurz, stumpf (A + B = 128—154).

[1]) Ich habe diesen Namen nach dem auf einer Insel im Paarsteiner See gelegenen Cistercienser-Kloster, das später nach Chorin verlegt wurde, gewählt.

Stirn vor dem großen Auge (O stets über 100) stark vorgewölbt. Mucro mittellang (Mu = 64—131) ohne Incisuren, spitz, mit deutlicher Bucht hinter der Seta Kurzi. Schalenhöhe (H) ca. 700. Schalenreticulation undeutlich, [illegible]. Absolute Länge 440—530 μ. Abdominalkralle mit 5—7 Basaldornen.

W i n t e r f o r m (Fig. 6 und 6a).

Die Winterformen besitzen längere, gleichmäßig gebogene 1. Antennen (C + D = 500—628) mit 9—14 Incisuren (Pr. = 500—629). Rostrum länger und etwas spitzer (A + B = 140—185). Stirn bedeutend flacher. Mucro kürzer, stumpf, Bucht hinter der Seta Kurzi undeutlich (Mu = 38 bis 90). Absolute Länge 520—686 μ. Abdominalkralle mit 8—10 Basaldornen.

Männchen unbekannt.

Junge Tiere weisen mitunter e i n e deutliche Dörnchen-Incisur am Mucro auf, die alten Tieren stets fehlt.

F u n d o r t: Hauptbecken des Paarsteiner Sees (Max.-Tiefe 27 m), zwischen Angermünde und Eberswalde.

Den Sommerformen von *B. c. cisterciensis* stehen nahe die Lilljeborgschen Abbildungen von *B. obtusirostris* s. str. Taf. XXXII, Fig. 4, 10, 13, ferner Stenroos' *B. brevirostris* vom Nurmijärvisee und *B. c. poppei* mihi. Von letzterer Form sind nur Oktobertiere bekannt, die in ihren Körperproportionen (vgl. Rühe '09) von Oktobertieren der *B. c. cisterciensis* abweichen, deren Werte sich aber innerhalb der jährlichen Variationsweite von *B. c. cisterciensis* halten. Eine diagnostisch präzise Unterscheidung beider Lokalformen wäre nur bei Kenntnis der Sommerformzustände von *B. c. poppei* möglich.

B. c. seligoi[1]) mihi n. subsp.

(Tabelle VI, No. 10—11; Fig. 8—10).

S o m m e r f o r m (15. VIII. und 6. X.; Fig. 9).

1. Antennen kurz, gleichmäßig schwach gebogen (C + D = 350—550) mit 11—13 Incisuren. Auge mittelgroß (O = 76—96). Mucro lang und spitz (Mu = 170—240) mit deutlicher Bucht hinter der Seta Kurzi und ca. 3 Dörnchenincisuren. Stelle höchster Höhe bedeutend vor der Körpermitte gelegen, infolgedessen ist der vordere Dorsalkontur stark gewölbt, der hintere flacher. Striatur am Kopf deutlich, Schalenreticulation undeutlich. Absolute Länge 660—800 μ.

W i n t e r f o r m (Febr., März; Fig. 8).

1. Antennen mittellang (C + D = 516—676) mit 12—15 Incisuren. Auge größer (O = 114 bis 130), Mucro kürzer und stumpfer (Mu = 84—156), mit selten mehr als e i n e r Incisur; Bucht hinter der Seta Kurzi undeutlich. Stirn weniger gewölbt als im Sommer. Höchste Stelle des Dorsalkonturs über der Mitte der Längsachse gelegen. Dorsalkontur daher gleichmäßig gewölbt. Absolute Länge geringer als im Sommer: 583—650 μ.

M ä n n c h e n (Febr., März '10, Fig. 10).

Das Männchen steht in seinen Ausmessungen den Winterweibchen, mit denen es zu gleicher Zeit auftritt, sehr nahe. 1. Antennen mittellang (C + D ca. 620). Auge groß (O ca. 150). Mucro kurz und stumpf (Mu = ca. 100), ohne Seta Kurzi-Bucht. Stirn vor dem Auge gewölbt, jedoch nicht stark vorgebuchtet. H. ca. 700. Absolute Länge ca. 550 μ.

[1]) [illegible] ich Herrn Dr. A. Seligo, dem ich eine große Anzahl von Planktonfängen aus westpreußischen [illegible]

Fundort: Ezunosee (22.5 m tief) in Westpreußen (Generalstabskarte Blatt Bütow). (Material von Dr. A. Seligo).

Die Sommertiere dieser Subspezies, die durch die starke Wölbung ihres vorderen Dorsalkonturs auffällig sind, stehen den Lilljeborgschen Abbildungen Taf. XXXVI, Fig. 6, 7 nicht allzu fern.

Verbreitung der Formen der *Longispina*-Reihe.

EUROPA.

ISLAND. *B. arctica* im Thingvallasee bei Reykjavik und im Lagarfljöt: de Guerne et Richard ('92); *B. obtusirostris* im Myvatn: Ostenfeld und Wesenberg-Lund ('[illegible]).

FARÖER. *B. obtusirostris:* Richard ('98).

GROSSBRITANNIEN. *B. obtusirostris* (im Lilljeborgschen Sinne) kommt nach Scourfields ('03) Zusammenstellung in einem großen Teile der britischen Inseln vor, „but has never been seen in the south and east of England and only doubtfully in the Middlands". Kane ('07) meldet *B. obtusirostris* var. *lacustris* vom Loch Neagh (Irland) und *B. dollfusi*, die nach Scourfield als eine Varietät der *B. obtusirostris* anzusehen ist, aus 3 weiteren irischen Seen.

NORWEGEN. Umgebung von Christiania, *B. obtusirostris*, *B. lacustris* und *B. nitida*: Sars ('62). Die Fundorte der bis 1890 in Norwegen gefundenen Formen: *B. longispina*, *obtusirostris*, *brevirostris*, *lacustris*, *brevispina*, *elegans*, *bohemica*, *microptera* sind von Sars ('91) zusammengestellt. Sie erstrecken sich vom südlichen Norwegen bis Selsövik in Nordland (Polarkreis). *B. obtusirostris* fand Huitfeld-Kaas ('06) in beinahe allen untersuchten Seen des südlichen Norwegens, seltener var. *alpina* und *nitida*. Mo-Fjord bei Bergen *B. obtusirostris*: Nordgaard ('06).

SCHWEDEN. *B. obtusirostris* ist nach Lilljeborg eine der häufigsten schwedischen Cladoceren, und zwar ist sie vom südlichen Schonen bis zum nördlichen Norrbotten vertreten. In nördlichen Gegenden Schwedens tritt sie hauptsächlich in der var. *arctica* auf. Cleve ('99) meldet sie aus mehreren Seen im Oberlaufe des Lilla Lule-Flusses in Lule Lappmark. Nach Ekman ('04) ist *B. obtusirostris* in den nordschwedischen Hochgebirgen (Frostviken, Sarekgebirge, Torne Lappmark) eine der gemeinsten Entomostraken, seltener sind var. *arctica* und var. *nitida*, nur in Frostviken fand sich var. *lacustris*.

DÄNEMARK: *B. brevirostris* im Mörke-See in Nordseeland: P. E. Müller ('68).

OSTSEE. In der ganzen Ostsee wird die einzige marine Form dieser Reihe: *B. c. maritima* als wesentlicher Komponent des Oberflächenplanktons (Salzgehaltsminimum!) gefunden: Lilljeborg ('01), P. E. Müller ('68), Levander ('98), Apstein ('10) u. a. Im Mai (nach Apstein '10) tritt diese Form in den durch Flüsse stark ausgesüßten Teilen der nordöstlichen Ostsee (Bottnischer und Finnischer Meerbusen) auf und breitet sich mit den von hier ausgehenden Strömungen des Oberflächenwassers über die ganze Ostsee bis in die Beltsee und den Sund aus. Sogar bis ins Skagerak werden gelegentlich Exemplare von *B. c. maritima* vertrieben.

Im August ist sie am häufigsten namentlich in der östlichen Ostsee, während sie in der westlichen Ostsee stets seltener bleibt. Im September und Anfang Oktober treten Männchen auf, im November beginnt die Art aus dem Plankton zu verschwinden. Über die Bildung von Dauer-Eiern ist nichts bekannt.

RUSSLAND. Finland. Im Ladogasee *B. brevirostris*: Nordquist ('87) und *B. longispina*: Skorikow ('04). *B. longispina*, *brevirostris*, *nitida* und *brevispina* in der weiteren Umgebung von Helsingfors häufig: Stenroos ('95). Eine große Anzahl weiterer südfinnischer Fundorte von *Longispina*-Formen bei Stenroos, Levander Nordquist.

Halbinsel Kola. *B. lacustris* und *B. obtusirostris* im Imandra-* und Kolozerosee: Richard ('89); Murman-Küste, Inseln Jeretik und Schalim *B. obtusirostris arctica*: Levander ('01); Russ. Lappland, *B. obtusirostris* im Umpjaur, *B. longispina* im Umpjaur und Kopustjaur: Levander ('05, II). Zur *Longispina*-Reihe gehört mit Bestimmtheit auch die von Levander im Pontsosero und Kanosero gefundene, von ihm als *B. mixta* var. *humilis* bezeichnete Form. Dieselbe steht in mancher Beziehung den von Lilljeborg als *B. mixta* var. *humilis* (vgl. p. 42) bezeichneten Formen nahe; mit den in Norddeutschland bisher *B. humilis* (= *B. kessleri*) benannten Formen ist Levanders Form nicht identisch. Inseln von Solowetzky im Weißen Meer, *B. obtusirostris arctica* und *B. brevirostris*: Linko ('00). Russ. Karelien. *B. longispina*, *B. bohemica*, *B. brevispina*, *B. brevirostris*, *B. obtusirostris* in sehr vielen Seen: Stenroos ('97).

Seligersee (Waldaihöhe, Gouv. Twer), *B. obtusirostris*: Zykoff ('04, II). Ilmensee, *B. obtusirostris lacustris*: Linko ('03, I). Weißer See und umliegende Seen, *B. obtusirostris* und var. *procumbens*: Linko ('03, II). Waldaisee, *B. obtusirostris* var. *rectiantenna* und var. *obtusirostris*: Werestschagin ('11).

Tschoussovskoiesee an der Witcherka (Kama, Perm), *B. obtusirostris*: de Guerne et Richard ('91, II); Wolga bei Saratow, *B. longispina*: Zykoff ('00). Aus der Zusammenstellung ist ersichtlich, daß die *Longispina*-Reihe nur im nördlichen Rußland vorkommt. Der südlichste russische Fundort ist der letztgenannte.

DEUTSCHLAND. Allen älteren Angaben über das Vorkommen von *B. longispina* und *B. bohemica* in Norddeutschland ist mit größtem Mißtrauen zu begegnen, da sich dieselben nachweislich meist auf *B. longirostris* oder *B. c. berolinensis* beziehen. Ich führe deshalb die Fundorte Poppes, Hartwigs, Klockes, Lauterborns, Seligos, Honigmanns u. v. a. nicht auf, sondern nur Fundorte, bei denen es sich mit Bestimmtheit um *Longispina*-Formen handelt. Solche sind: Paarsteiner See (Uckermark), *B. c. cisterciensis* und Kleiner Bullensee (b. Rothenburg a. d. Wümme), *B. c. poppei*: Poppe ('89, II) und Rühe ('09). Rzunnosee (Westpreußen): *B. c. seligoi* n. subsp. (vgl. p. 20). Zutreffend zu sein scheinen nach Seligos ('07) Abbildung Fig. 69, die von diesem für *B. obtusirostris* angegebenen westpreußischen Fundorte: Plötzen-, Neu Grabauer-, Zechendorfer-, Duttker-, Niedersee. In einem Exemplar fand ich eine der Sommerform von *B. c. cisterciensis* nahestehende *Longispina*-Form im Löwentinsee (Material von Dr. L. Cohn, 29. IX. 01).

Süddeutschland. Titi-* und Feldsee, *B. c. Stingelini*; Nonnenmattweiher, *B. c. abnobensis*: Scheffelt ('08). Weitere Formen der *Longispina*-Reihe im Chiem-*, Königs- und Ramsauerhintersee*: Brehm und Zederbauer ('06, II).

SCHWEIZ. Eine vollständige Zusammenstellung der großen Zahl von Schweizer Fundorten gibt Stingelin ('08). Höchstgelegener Fundort in den Alpen: Splügenseen 2196 und 2270 m.

FRANKREICH. Formen der *Longispina*-Reihe werden nur aus französischen Alpenseen gemeldet. *B. longispina* im Lac d'Annecy (Savoyen): Roux ('07).

ITALIEN. Lugano-, Como-, Ledro-, Viverone-, Maggioresee, *B. longispina*: Pavesi ('79). *B. c.* var. *amethystina* im Gardasee: Brehm ('06, I).

ÖSTERREICH. Traun-*, Hallstätter-, Wolfgang-*, Zeller-, Ossiacher-*, Wörther-*, Achen-*, Erlaufsee: Brehm ('02, '06, II), Brehm und Zederbauer ('02, '05, I, '06, II). Kalterer See (Südtirol): Huber (07). Kärnten (Keutschacher-, Faaker-, Weißensee): Steuer ('97). Böhmerwald, *B. bohemica* im Schwarzsee: Hellich ('77), Frič und Vávra ('97). *B. obtusirostris* (?) in einer Pfütze (!) bei Lelle am Balatonsee: Daday ('03, II). Kroatien, *B. longispina* im Čepicsee (Umgebung von Plitviče), Prosce- und Kozjaksee: Gavazzi ('04), Car ('06). Krakau, *B. lacustris*: Wierzejski ('95).

TÜRKEI. Vom Tachinossee (Norden der Chalkidike) führt Georgewitch ('06) eine *B. coregoni* Burckhardt an, die nach einigen Angaben desselben eine *Longispina*-Form sein dürfte.

ASIEN.

Tobolsk. *B. obtusirostris*: de Guerne et Richard ('91, II). Jekaterinburg und Chmelew (Tabol, Tura): *B. longispina* var. *laevis*[1]) Daday ('01). Mündung des Tabol in den Irtisch, *B. longispina* s. str. (im Sinne Lilljeborgs): Zykoff ('08). Altai (Dshujlju-Köl), *B. obtusirostris*: Sars ('03). Beringsinsel, *B. obtusirostris*: Lilljeborg ('01). Poppe und Richard ('90) erwähnen *B. obtusirostris* für China (?). Janagebiet und Neusibirische Inseln (Kesselinsel), *B. obtusirostris arctica*: Sars ('98) (nördlichster Fundort der nördlichen Hemisphäre 75° n. Br.). Mongolei, *B. obtusirostris* sehr häufig im Kossogol (SW. v. Baikalsee) und Umgebung: Daday ('06).

POLYNESIEN.

Neuseeland. Wakatipusee, *B. meridionalis*: Sars ('04); dieselbe Form von Brady ('06) aus weiteren 6 neuseeländischen Seen gemeldet. Hierher vielleicht auch *B. rotunda* Smith 1909 = *B. geoffreyi* Strand vom Lake St. Clair (Tasmania), die 900 μ groß, also keinesfalls eine *B. longirostris* ist (vgl. p. 14).

GRÖNLAND.

Wesenberg-Lund ('94) gibt mehrere Fundorte von *B. obtusirostris* und *B. arctica* für die Westküste von Grönland südlich von Nugsuak an (70° n. Br.). Vanhöffen ('97) fand im Umanakgebiet noch *B. obtusirostris*. Brehm ('11) fand in den von der Ostküste Grönlands stammenden Fängen der Danmark-Expedition (77—78° n. Br.) *B. obtusirostris* nicht und glaubt auf Grund dieses Materials annehmen zu dürfen, daß die Form dem nordöstlichen Grönland vollständig fehlt.

[1]) Homonym zu *B. laevis* Leydig 1860, die zum Formenkreis der *B. longirostris* gehört.

NORDAMERIKA.

In Nordamerika sind bisher von *B. coregoni* nur Formen der *Longispina*-Reihe gefunden. Viele nordamerikanische Forscher machen leider oft keine Speziesangaben, so daß die nordamerikanische Bosminenfauna nur höchst mangelhaft bekannt ist. Eine Zusammenstellung der nordamerikanischen Cladocerenfauna bis zum Jahre 1901 gab Fordyce ('01), der zufolge *B. longispina* im Lake St. Clair (Michigan) und *B. bohemica* im Lake Wingra (Madison) gefunden ist. *B. striata* Herrick ('81), die einigemale gemeldet wird, ist eine Form, über deren Stellung nach der heutigen Ansprüchen nicht genügenden Diagnose und Abbildung nichts auszumachen ist. Eingehende Beschreibungen nordamerikanischer Formen geben Birge ('93) und Fordyce ('01). Ersterer beschreibt eine in Massachusetts gefundene Form als *B. obtusirostris*, letzterer unter gleichem Namen eine nahestehende Form von 4 Fundorten aus Nebraska. Auch *B. reversaspina* Turner aus Augusta (Georgia), ev. auch *B. atlantaensis*[1]) Turner ist vielleicht hier aufzuführen. Über die Stellung all dieser Formen vgl. p. 18—19. Eine bestimmt zur *Longispina*-Reihe gehörige Form fand ich in einem von Doolittle gesammelten, mir von Dr. L. Keilhack überlassenen Material vom Sebago-See (Maine) vom September 1907.

SÜDAMERIKA.

Südfeuerland und Falklandinseln, *B. obtusirostris*: Vávra ('00). Patagonien (Lago Maravilla), *B. coregoni*, zu Burckhardts *Longispina*-Gruppe gehörig: Ekman ('00). Dieselbe Form meldet Daday ('02, I) aus Puerto Madryn, Chubut (Chile). Aus dem Lago de Villa Rica beschreibt Daday ('02, II) *B. coregoni* var. *chilensis*, die der *B. c.* var. *peteniscensis* am nächsten stehen soll. Paraguay, *B. tenuirostris* und *B. macrostyla* in Inundationstümpeln des Paraguay bei Corumba: Daday ('05). Brasilien, Rio Aramá grande (Amazonasmündung), *B. hagmanni*: Stingelin ('04). Über die 3 letztgenannten Formen vgl. p. 18—19.

II. Reihe: **Coregoni-Reihe.**

1. Antenne meist lang bis sehr lang (C + D = 600 bis über 2000); nur bei der *Crassicornis*-Gruppe, die aber auf Grund anderer Merkmale sich eindeutig als zur *Coregoni*-Reihe gehörig erweist, sind die ersten Antennen (sekundär) stark reduziert (C + D = 125—450); sie fallen hier auf durch die im Verhältnis zu der geringen Länge große Breite ihres Antennenstieles. Die Antennenprojektion ist von sehr wechselnder Länge (Pr. = 0 bis über 1000). Hiermit und mit der großen Länge der 1. Antennen hängt die sehr variable Form der 1. Antenne zusammen: dieselbe ist meist stark gekrümmt (z. B. haken- oder S-förmig oder gleichmäßig stark gekrümmt), seltener gleichmäßig schwach oder fast gar nicht gebogen (wie in der *Longispina*-Reihe). Rostrum (bei den Anfangsformen dieser Reihe) sehr kurz und stumpf bis lang und spitz (A + B = 100—200). Stirn bei einigen der *Longispina*-Reihe noch näherstehenden Formen gewölbt, sonst bei der Mehrzahl der Formen sehr flach; Auge klein (O = 50—100). Schalenhöhe (H = 700—2000) mittelgroß bis sehr groß; Rücken daher im Extrem stark buckelig aufgetrieben. Höchste Stelle des Dorsalkonturs in oder meist hinter der Mitte der Längsachse. Daher befindet sich im vorderen Dorsalkontur meist eine starke Abflachung oder Konkavität, nur bei wenigen Formen ist der vordere Dorsalkontur gewölbt. Mucro (in oft sehr deutlicher Ausbildung und von großer Länge) bei den Formen der *Longicornis-Insignis*-Gruppe vorhanden; davor eine deutliche Seta Kurzi. Es bestehen innerhalb dieser Reihe Übergänge zu Formen ohne Mucro und ohne Seta Kurzi. Incisuren (1—5) können im Ventralkontur des Mucros vorhanden sein oder fehlen. Absolute Länge des Weibchens 500—1000 μ. Die Cyclomorphose verläuft abweichend von der der *Longispina*-Reihe (vgl. pag. 106 f.).

Ich verteile die zu dieser Reihe, mit der sich meine Untersuchungen in erster Linie beschäftigt haben, gehörigen Subspezies[2]) in folgender Weise auf vier Gruppen:

[1]) Turner 1910 ist allerdings geneigt, diese Form zu *B. longirostris* zu stellen, doch halte ich nach seinen Angaben dies mindestens für zweifelhaft (vgl. pag. 13).

[2]) Die zu den einzelnen Subspezies gehörigen „*formae*“ führe ich hier nicht auf.

Coregoni-Reihe:

I. *Longicornis-Insignis*-Gruppe.

1. *B. c. berolinensis* Imhof.
2. *B. c. longicornis* Schoedler.
3. *B. c. insignis* Lilljeborg.
4. *B. c. devergens* Lilljeborg.

II. *Mixta*-Gruppe.

1. *B. c. sibirica* Daday.

Kessleri-Untergruppe:
2. *B. c. kessleri* Kessler (Uljanin).
3. *B. c. acrocoregoni* Burckhardt.

Lilljeborgii-Untergruppe:
5. *B. c. gibberiformis* Lilljeborg.
6. *B. c. kiei* Linko.
4. *B. c. lilljeborgii* Sars.

III. *Eucoregoni*-Gruppe.

1. *B. c. coregoni* Baird.

Retro-extensa-Untergruppe:
2. *B. c. retro-extensa* Lilljeborg.
3. *B. c. gibberrima* Lilljeborg.

Gibbera-Untergruppe:
4. *B. c. gibbera* Schoedler.
5. *B. c. thersites* Poppe.

IV. *Crassicornis*-Gruppe.

1. *B. c. crassicornis* Lilljeborg.
2. *B. c. globosa* Lilljeborg.

I. Gruppe: **Longicornis-Insignis-Gruppe.**

Die ausgewachsenen Sommerweibchen dieser Gruppe besitzen stets einen deutlich entwickelten Mucro und vor demselben eine verschieden große, aber stets deutlich entwickelte Seta Kurzi. Der Mucro kann im Extrem (Max. = 700) eine Länge haben, wie sie in der *Longispina*-Reihe überhaupt nicht erreicht wird, doch finden sich andererseits innerhalb der *Longicornis-Insignis*-Gruppe alle Übergänge zu Formen mit kurzem Mucro. Eine Richtungsänderung des ventralen Konturs des Mucros macht sich mitunter (aber auch dann nur schwach) bemerkbar; eine Mucrobucht (zwischen Seta Kurzi und Mucro) ist undeutlich ausgebildet oder fehlt. In der Gesamtrichtung des Mucros finden sich alle Übergänge von genau ventralwärts gerichtetem zu gerade caudalwärts verlaufendem Mucro. Fast stets sitzt der Mucro mit breiter Basis der Schale auf. Incisuren am Mucro sind bei einigen Formen dieser Gruppe noch deutlich bis zur 5-Zahl ausgebildet, fehlen aber bei den meisten Formen vollständig oder sind rudimentär. Die 1. Antennen (16—24 Incisuren) sind mittellang bis lang (C + D bis über 1000, bei ausgewachsenen Sommertieren nicht unter 600) und von sehr verschiedener Form: hakenförmig, schwach S-förmig, selten gleichmäßig schwach gekrümmt oder

gradlinig. Stirn meist flach, nur selten gewölbt. Rostrum kurz und stumpf bis lang und spitz. Die Größe des Auges zeigt alle Übergänge von groß zu sehr klein (59—120). Der vordere Dorsalkontur ist zum Teil konvex, zum Teil weist er eine stark ausgebildete Konkavität auf. Die Reihe umfaßt äußerst niedrige bis sehr hohe, gewölbte Formen (H 700—1000). Absolute Länge eiertragender Sommerweibchen 500—1000 μ. Die sehr ausgeprägte temporale Variation besteht im wesentlichen in sommerlicher Verlängerung der 1. Antennen und des Mucro (vgl. pag. 84.)

1. Subspezies: **B. c. berolinensis** Imhof.[1])

(Tab. I; Fig. 12—26).

Syn. *B. berolinensis* Imhof ('88).
B. bohemica Zacharias ('87, I, II, III), ('88), ('02)
B. bohemica Poppe ('89, I), ('90).
B. berolinensis und *B. bohemica* Hartwig ('95).
Eubosmina longispina (ex parte) Seligo ('07).
B. coregoni berolinensis Keilhack ('08).

forma ***typica:***

S o m m e r f o r m (Tab. I, No. 6—10; Fig. 13—17).

Für die ausgewachsenen Sommerformen von B. c. berolinensis ist am meisten c h a r a k t e r i s t i s c h die Ausbildung des M u c r o. Derselbe ist stets sehr lang; zu Beginn des Sommers beträgt Mu. zwar nur etwa 170, im Hochsommer aber 300—600 (Max. 700). Seine sehr auffällige Form kommt dadurch zustande, daß er mit äußerst breiter Basis den Schalenklappen aufsitzt. Im Extrem führt das dahin, daß der eigentlich caudale Schalenrand[2]), der in sanftem Bogen von der dorso-caudalen Schalenecke zur Mucrospitze abfällt, seiner g a n z e n L ä n g e nach die dorsale Begrenzung des Mucro bildet. Der Winkel, den der Ventralkontur des Mucros mit dem ventralen Schalenrand bildet, variiert von 135—180°, liegt aber meist letzterem Werte bedeutend näher, d. h. der Ventralkontur des Mucro bildet gewöhnlich die fast gradlinige ununterbrochene Fortsetzung des ventralen Schalenrandes. Stets 1—5 Dörnchenincisuren am Mucro. 1. A n t e n n e (mit 19—24 Incisuren) stets lang (C + D = 700—900, Max. 957), gewöhnlich hakenförmig gekrümmt; doch variiert die Form der 1. Antennen und damit die Länge der Projektion (Pr. = 400—700) stark. Der Antennenstiel ist senkrecht nach unten gerichtet, worauf es zum Teil zurückzuführen ist, daß Pr. nie 1000 sich annähert. H im Mittel 710—790 (Max. 870). R o s t r u m (Fig. 25) sehr kurz (A + B = 120—140), stumpf; Stirn flach, mit dem vorderen Kontur des Antennenstiels häufig eine gerade Linie bildend. Höchste Stelle des Dorsalkonturs bei ausgewachsenen Weibchen stets hinter der Mitte der Längsachse gelegen, daher vorderer Dorsalkontur äußerst flach und allmählich ansteigend. Auge klein (O = 59—70). A b s o l u t e L ä n g e im Mittel 800—900 μ (Max. 980 μ). R e t i c u l a t i o n meist nicht bemerkbar, Striatur am Kopf vorhanden.

J u n g e S o m m e r t i e r e (Tab. I, No. 18; Fig. 23) zeigen (abgesehen von der geringen absoluten Länge) folgende Eigentümlichkeiten im Vergleich zu den ausgewachsenen Weibchen: Ihr Mucro (Mu. ca. 500, mit 2—3 Incisuren) ist relativ länger; H (ca. 600) relativ niedriger; 1. Antennen (C + D =

[1]) Über die angewandte Maßmethode vgl. pag. 7, 8. Die Temporalvariation behandele ich auf pag. 69f: Abbildungen bei Hartwig ('97), Keilhack ('08. '09), Seligo ('07).

[2]) Von einem solchen kann man hier eigentlich nicht reden, da derselbe sich vom dorsalen Mucrorand nicht absetzt

900—1000) relativ länger als bei jenen. Die höchste Stelle des Dorsalkonturs liegt weit vor der Mitte der Längsachse. Der bedeutend kleinere, unter Umständen negative Wert von Pr. trotz der größeren relativen Länge der 1. Antennen ist darauf zurückzuführen, daß der Antennenstiel bei jungen Tieren schräg nach vorn gerichtet ist.

W i n t e r f o r m (Tab. I, No. 1—3; Fig. 19—22).

Die ausgewachsenen Winterweibchen unterscheiden sich von den Sommerweibchen durch Reduktion der Zahlenwerte für folgende Maße: die a b s o l u t e L ä n g e erreicht im Maximum (April-Mai) nur 700 μ, und man findet schon Ephippiumweibchen von nur 430 μ an; der M u c r o ist im Vergleich zu dem der Sommerform äußerst kurz (Min. 50) und trägt nur im Anfang des Winters 1—2 Incisuren, im April—Mai keine mehr. Der caudale Schalenrand fällt meist von der dorsocaudalen Ecke etwas schräg nach hinten ab. Die 1. A n t e n n e n (15—19 Incisuren) haben nur eine relative Länge von 320 bis 430, wobei die Reduktion hauptsächlich auf Rechnung des Endteils (D) kommt; sie sind nie hakenförmig gekrümmt, sondern gleichmäßig schwach gebogen. Mit der winterlichen Verkürzung der 1. Antennen hängt auch der geringe Wert für Pr: 250—260 zusammen. Das Rostrum (Fig. 26) (A + B = 100—125) ist kürzer und daher noch breiter als im Sommer. Nur O (80—90) ist größer als im Sommer. Alle diese winterlichen Veränderungen bringen die Winterformen von *B. c. berolinensis* den *Longispina*-Formen nahe, doch unterscheiden sie sich von den ausgeprägten Formen dieser Reihe durch die Form der Stirn, die niemals vor dem Auge vorgebuchtet ist, und das Vorhandensein einer vorderen Dorsalkonkavität (wenigstens bei Weibchen, die viele Eier im Brutraum tragen).[1]

J u n g e W i n t e r t i e r e (Tab. I, No. 17, Fig. 24) weichen von ausgewachsenen Winterweibchen in demselben Sinne, wie es im Sommer der Fall ist, ab; von jungen Sommertieren unterscheiden sie sich durch kürzeren Mucro (Mu = 140—150), der keine Incisuren trägt, und kürzere 1. Antennen (C + D = 575).

Männchen (Tab. I, No. 19; Fig. 28).[2]

Das Männchen (Oktober/Januar) hat eine absolute Länge von 440—460 μ und zeichnet sich dadurch aus, daß der kurze, incisurenlose M u c r o (Mu = 60—150) die gradlinige Fortsetzung des ventralen Schalenrandes bildet. Im Gegensatz zum Männchen von *B. c. longicornis* befindet sich zwischen ventralem Schalen- und Mucrokontur keine Bucht. Die ventrale Begrenzung des Rostrums liegt hoch über dem ventralen Schalenrand. Die 1. Antennen (C + D = 650—770) sind wie bei *Longispina*-Männchen gleichmäßig schwach gekrümmt.

forma **borussica** **n. f.** mihi (Tab. I, No. 20, 21; Fig. 12).

Der M u c r o (Mu ca. 325, Max. 447) erreicht auch bei extremen Hochsommertieren dieser Lokalform[3]) nie die enorme relative Länge wie bei der typischen Form und sitzt infolgedessen den Schalenklappen nicht mit so breiter Basis auf wie bei jener. Ebenso bleibt die 1. A n t e n n e (C + D = ca. 650, Max. 750) hier stets bedeutend kürzer und ist infolgedessen bei weitem nicht so stark gekrümmt wie bei der f. *typica* (Pr. = 394, Max. 534); sie ist vielmehr meist gleichmäßig schwach gekrümmt, mitunter fast gradlinig und nur in äußerst seltenen Extremfällen etwas hakenförmig

[1]) Unterschiede gegen die Wintertiere von *B. c. longicornis* siehe pag. 33 f.

[2]) Vgl. auch Seligos ('07) Abbildung, Fig. 65 eines Männchens vom Gardschauersee, das mit meinen märkischen Männchen [illegible] übereinstimmt.

[3]) Aus masurischen Seen (Material von Dr. L. Cohn), vgl. auch pag. 32, pag. 64, 65 und über die Cyclomorphose, pag. 77.

gebogen. Stirn gewölbter; A + B = ca. 100; O = ca. 73. Relative Schalenhöhe niedriger (H = ca. 750); vordere Dorsalkonkavität fehlt oft oder ist nur schwach ausgeprägt. — In allen diesen Merkmalen nähert sich f. *borussica* der *Longispina*-Reihe, von der sie sich morphologisch nur durch Berücksichtigung extremer, mehr zur f. *typica* tendierender Varianten unterscheiden läßt.

Der Mucro ausgewachsener Sommertiere der typischen Form von *B. c. berolinensis* unterscheidet sich durch Form und Länge von den Mucrones aller übrigen Bosminen. Der Maximalwert der Mucrolänge, den Burckhardt bei Schweizer *Longispina*-Formen fand, ist Mu = 262; ich fand bei der Bosmina des Traunsees den noch höheren Wert von 275. Diese Werte bleiben weit unter dem Maximalwert von *B. c. berolinensis*: Mu = 700. Höchstens bei einigen von Lilljeborg ('01), Tab. XXXIX, Fig. 8; Tab. XL, Fig. 2 und 3 abgebildeten, von ihm als *B. longispina* s. str. bezeichneten Formen decken sich die Mucromaße mit Mittelwerten von *B. c. berolinensis*. Bei diesen Lilljeborgschen Tieren nähert sich bemerkenswerterweise auch die Form des Mucro der charakteristischen Mucrobildung von *B. c. berolinensis*, indem ihr Mucro mit außerordentlich breiter Basis den Schalenklappen aufsitzt und der caudale Schalenrand seiner ganzen Länge nach die dorsale Begrenzung des Mucro bildet. Namentlich die erstgenannte Figur Lilljeborgs steht der *B. c. berolinensis* in fast allen Punkten sehr nahe und unterscheidet sich von ihr nur durch die kürzeren, wenig gebogenen, nach hinten gerichteten 1. Antennen. Hier ist vielleicht der Anschluß von *B. c. berolinensis* an die *Longispina*-Reihe zu suchen. Für diese Frage wäre die Kenntnis der Cyclomorphose der Lilljeborgschen Formen von Wichtigkeit. Eine ähnliche Annäherung an die Formverhältnisse bei *B. c. berolinensis* zeigt auch der sehr lange Mucro von *B. c. reflexa*. Bei Frühwintertieren von *B. c. berolinensis* ist der Mucro kürzer und sitzt nicht mit so breiter Basis der Schale auf, wie im Hochsommer; er nähert sich in seiner Form dann den *Longispina*-Mucrones. Es hängt also offenbar die breitansetzende Basis des Mucro, die die charakteristische Form desselben bedingt, mit seiner extremen Länge zusammen. In phylogenetischer Hinsicht ist es von Interesse, daß man in dem ventralen Kontur des Mucro häufig noch Andeutungen der für die meisten Formen der *Longispina*-Reihe so charakteristischen scharfen Richtungsänderung desselben bemerken kann (vgl. Burckhardt '00, I, p. 515, 519 und meine Fig. 9). Und zwar verläuft der ventrale Kontur des Mucro caudal von der mehr oder weniger schwach angedeuteten Mucrobucht hinter der Seta Kurzi schräg abwärts (etwa unter einem Winkel von 135° zum ventralen Schalenrand), wendet sich dann nach kurzer Strecke mit oft plötzlichem Knick mehr nach hinten, so daß er etwa in der ursprünglichen Richtung des ventralen Schalenrandes weiter verläuft (vgl. Fig. 9a). Häufig fehlt allerdings eine solche scharfe Richtungsänderung des ventralen Mucrokonturs; man kann dann oft an entsprechender Stelle einen etwas welligen Kontur oder auch eine plötzliche Verjüngung des ganzen Mucros beobachten (z. B. am Müritz- und Geserichsee); doch können auch alle diese Verhältnisse verwischt sein und der ventrale, wie der dorsale Kontur des Mucro in ununterbrochener gleichmäßiger Linie zur Spitze auslaufen. Trotzdem bin ich geneigt, die oben erwähnte schwach ausgebildete Richtungsänderung im ventralen Kontur des Mucro bei *B. c. berolinensis* als ein Rudiment anzusehen, das auf Stammformen der *B. c. berolinensis* hinweist, bei denen das erwähnte Merkmal deutlicher entwickelt war, mithin auf Formen der *Longispina*-Reihe.

Die relative Schalenhöhe H beträgt im Durchschnitt etwa 740—800, kann aber bei Weibchen, deren Brutraum von vielen Eiern erfüllt ist (Maximale Eizahl bei der typischen Form 6—8, bei

f. *borussica* 12), noch größer sein (Max. 870) und der Rücken ist dann oft buckelartig emporgewölbt.[1]) Da aber durch den langen, breit ansetzenden Mucro, der den Eindruck einer gleichmäßigen Verjüngung der ganzen Schale nach hinten zu hervorruft, die Richtung der Längsachse sehr stark betont wird, macht *B. c. berolinensis* trotzdem den Eindruck einer niedrigen und langen Form. „Schlank" nannte sie daher Hartwig. Forma *borussica* erreicht trotz größerer Eizahl nie eine so große Schalenhöhe wie die märkische Form (H = 750, Max. 800).

Im vorderen Dorsalkontur befindet sich eine (bei f. *borussica* oft fehlende oder nur schwach ausgeprägte) Abflachung oder auch Konkavität, namentlich bei Weibchen, die viele Eier im Brutraum tragen. Bei solchen Weibchen liegt die höchste Stelle des Dorsalkonturs so hoch und so weit nach hinten, daß ein außerordentlich steiler Abfall des hinteren Dorsalkonturs zustande kommt, wobei sich oft eine Konkavität kurz vor der dorsocaudalen Schalenecke findet.

Die ventrale Begrenzung des kurzen, stumpfen Rostrums liegt gewöhnlich recht hoch (höher als der ventrale Schalenrand, nur selten z. B. im Müritzsee in gleicher Höhe mit jenem).

Die 1. Antenne sitzt dem Rostrum gewöhnlich mit breitem, senkrecht nach unten gerichtetem Stiel auf, so daß der flache Stirnkontur häufig gradlinig in den vorderen Kontur der 1. Antenne übergeht. Hinter dem dreieckigen Schildchen, dessen Form Fig. 4 α—γ zeigt, verjüngt sich — oft plötzlich — die erste Antenne und wendet sich in mehr oder weniger starker Krümmung caudalwärts. Sie bildet bei voll entwickelten Hochsommertieren meist einen Haken, der eine Stelle stärkster Krümmung, die etwa um die Länge C unterhalb des dreieckigen Schildchens liegt, aufweist. Vor und hinter dieser Stelle ist der Verlauf der 1. Antenne fast gradlinig. Die Krümmung kann im Extrem so stark sein, daß das grade verlaufende distale Ende der Antenne fast parallel mit dem ventralen Schalenrande des Tieres verläuft (vgl. das extreme Tier vom Müggelsee Fig. 15). Diese hakenförmige Krümmung der 1. Antenne, die sich ähnlich nur noch mitunter bei *B. c. longicornis* findet, ist für *B. c. berolinensis* f. *typica* sehr charakteristisch. Es finden sich aber auch Tastantennen mit ziemlich gleichmäßiger, schwacher Krümmung (allerdings bei der typischen Form wohl nicht an vollentwickelten Hochsommertieren) und solche mit Andeutungen von S-förmiger Krümmung (vgl. Fig. 14). Fast gradlinige oder nur wenig und gleichmäßig gekrümmte 1. Antennen sind auch im Hochsommer bei f. *borussica* die Regel. Gewöhnlich verlaufen die Antennen beider Seiten parallel miteinander, nur bei voll entwickelten Hochsommertieren bemerkt man ein Konvergieren der Antennenspitzen. Bei jungen Tieren divergieren dieselben und zwar mitunter so stark, daß die Entfernung der Antennenspitzen gleich der doppelten Breite des Tieres sein kann.[2]) Die Abdominalkralle hat bei allen von mir beobachteten Formen zwei Knicke.

Die Schalenretikulation ist so undeutlich, daß meist nur die Längsstreifung an der Stirn, und auch diese nur in Spuren, erkennbar ist. An anderen Partien der Schale habe ich nur in seltenen Ausnahmefällen Retikulation beobachtet.

Im Vorhergehenden habe ich nur die Formverhältnisse von Sommertieren eingehender berücksichtigt; die übrigen jahreszeitigen Formzustände schildere ich bei Behandlung der Temporalvariation im Zusammenhang, da dieselben diagnostisch nur wenig in Betracht kommen.

[1]) Ein solches *Berolinensis*-Hochsommerweibchen mit extrem buckelartig emporgewölbtem Rücken war vermutlich das von Hartwig ('97) abgebildete Exemplar, „das den Rücken genau wie *B. gibbera* gebildet hatte". Diese Abbildung Hartwigs verleitete wohl Burckhardt ('00, I) zu der — völlig unhaltbaren — Ableitung der *B. c. berolinensis* von *B. gibbera*.

[2]) Ganz gleiche Veränderungen machen die 1. Antennen übrigens bei allen Formen von *B. coregoni* beim Heranwachsen durch.

Synonymie.

Ehe ich im folgenden auf die Verbreitung der *B. c. berolinensis* eingehe, sind noch die Nomenklatur- und Synonymiefragen sicher zu stellen. Die Autordiagnose von *B. c. berolinensis* wurde von Imhof ('88) gegeben auf Grund eines Planktonmaterials, das Imhof von Prof. Weltner erhalten hatte. Dasselbe war am 8. September 1885 im Müggelsee gefangen.

Dieses Datum, das Imhof leider nicht angibt, verdanke ich der Mitteilung von Prof. Weltner, der mir auch gestattete, den noch vorhandenen Rest dies Fanges durchzusehen.

Wichtige Ergänzungen zu seiner ersten Diagnose gab Imhof ('90, I, II) in der an die Aufstellung dieser Form als neue Art sich anschließenden Polemik mit Poppe (89', I, '90). Imhofs Diagnose (und besonders die erwähnten Ergänzungen derselben) hebt im ganzen treffend die für *B. c. berolinensis* charakteristischen Punkte hervor: den langen Mucro, der mit dem unteren Schalenrande einen außerordentlich weiten Winkel bildet, infolgedessen wenig nach unten gerichtet ist und gleichmäßig in eine Spitze ausläuft; die Besetzung der unteren Kante desselben „mit 2 spitzigen nach hinten gerichteten Zähnchen", die glatte Schale, die verhältnismäßig niedrige Form des Tieres. Ungenügend charakterisiert aber bleiben die 1. Antennen, deren Spitzen Imhof „nicht hinter den Anfang des unteren, resp. vorderen Schalenrandes reichen" läßt, und deren Basalpartie nach ihm „schief vorwärts gerichtet" ist. Eine Angabe in den Ergänzungen behauptet sogar, daß die Spitze der Tastantennen „nicht hinter die Stirn" reicht. Diese Bemerkungen Imhofs sind nur so zu verstehen, daß sie auf junge Tiere gegründet sind, bei denen die Verhältnisse allerdings derartig liegen (vgl. Fig. 23). Schon Poppe ('89, I, '90) hat die Angaben Imhofs über Richtung und Projektion der 1. Antennen auf Grund des Weltnerschen Materials angegriffen und richtig gestellt. Auf Messung junger Tiere ist auch Imhofs Angabe der absoluten Länge auf 0,464 mm zurückzuführen, die Imhof allerdings in der 1. Ergänzung richtiger auf 0,576 mm erhöhte. In der Tab. I, No. 9 gebe ich Zahlenwerte, die an einem ausgesucht durchschnittsmäßigen Tiere (mit 3 Embryonen) des Weltnerschen Original-Materials gewonnen sind, und in Fig. 16 eine Zeichnung desselben Tieres.

An Imhofs Publikation seiner neuen Art *B. berolinensis* schloß sich, wie schon erwähnt, eine lebhafte Polemik zwischen ihm und Poppe an, der behauptete, daß Imhofs *B. berolinensis* mit *B. bohemica* Hellich identisch sei. Was für eine Form Poppe unter *B. bohemica* verstand, geht aus folgender Äußerung ('89, I, p. 100) von ihm hervor. Er schreibt: „Außer im Müggelsee ist die Art (*B. bohemica* Hellich) von Dr. O. Zacharias auch bei Berlin in der Spree (von der der allerdings große, aber flache Müggelsee nur eine Erweiterung darstellt), im Havelsee bei Babelsberg, sowie in Mecklenburg im Schweriner- und Müritzsee gesammelt worden; auch kommt sie nach Lilljeborg in Schweden im Mälarsee[1]) vor." Bei diesen von Zacharias gefangenen Bosminen, auf die Poppe sich beruft, und die er selbst, wie aus einer Äußerung von Zacharias ('87, p. 259) hervorgeht, vor Augen gehabt und für Zacharias als *B. bohemica* Hellich bestimmt hat, handelt es sich nun allerdings, wie ich gleich zeigen werde, um Formen, die mit Imhofs *B. berolinensis* identisch sind oder ihr doch wenigstens sehr nahe stehen. Dennoch ist Poppe entschieden im Unrecht, wenn er behauptet, daß diese Formen ebenso wie die mit ihnen identische, von Imhof geschaffene *B. berolinensis* den Namen *B. bohemica* tragen müssen. Denn Hellichs *B. bohemica*, die allerdings sehr ungenügend beschrieben ist, gehört,

[1]) Die Identifikation dieser *B. bohemica* vom Mälarsee („oder richtiger einer Bosminenform, die die Herren Professoren Lilljeborg und Sars für diese Art halten" mit den ihm bekannten Zachariasschen Formen ('90, pag. 366) nahm Poppe selbst zurück. Er dürfte bei dieser Form Lilljeborg's *B. insignis* vom Mälarsee im Auge gehabt haben, die Lilljeborg früher (nach pag. 269 Clad. Suec.: „in seinen öffentlichen Vorlesungen") mit *B. bohemica* Hellich identifizierte. Vgl. hierzu auch pag. 38.

wie aus den Untersuchungen von Frič und Vávra ('97)[1]) mit ziemlicher Sicherheit hervorgeht, zu den Formen meiner *Longispina*-Reihe, steht also den hier in Frage kommenden Formen völlig fern. Es war also die Neubenennung seiner *B. berolinensis* von seiten Imhofs durchaus berechtigt. Daß Poppe übrigens wirklich, ebenso wie der in dieser Frage von ihm abhängige Zacharias unter *B. bohemica* Formen verstanden hat, die mit *B. berolinensis* Imhof zusammenfallen, geht schon aus der Äußerung von Zacharias ('87) hervor, wonach *B. bohemica* Hellich „durch die außerordentlich langen Schalenstacheln" charakterisiert ist. Außerdem bin ich durch eine Nachuntersuchung des Zacharias'schen Materials, das sich gegenwärtig im Besitze des Zoologischen Instituts der Universität Berlin befindet, in den Stand gesetzt, festzustellen, daß es sich bei allen diesen (also den Formen von Müggelsee, von der Havel bei Babelsberg, dem Müritz- und Schwerinersee) von Zacharias ('87) und Poppe ('89, I und '90) als *B. bohemica* bezeichneten Formen um *Berolinensis*-Formen handelt. Endlich habe ich selbst zweimal im Müritzsee (am 24. VII. '09 bei Röbel und am 30. IX. '09 vor der Einmündung des Müritz-Havel-Kanals in die Müritz) *Berolinensis*-Formen gefangen.

Aus dem Obigen dürfte hervorgehen, daß nicht *B. berolinensis* Imhof mit *B. bohemica* Hellich, wohl aber umgekehrt, die von Poppe und Zacharias als *B. bohemica* bezeichneten Formen mit *B. c. berolinensis* zu identifizieren sind. Demzufolge halte ich außer den von Poppe angeführten Formen auch die von Zacharias aus dem Schöhsee (ostholsteinische Schweiz) gemeldete *B. bohemica*, „die durch ihre langen Schalenstacheln auffällig ist", für eine *B. c. berolinensis*.

Außer den genannten haben nur noch zwei Autoren sich mit *B. c. berolinensis* beschäftigt: Hartwig und Keilhack. Hartwig unterschied 1895 zwei Formen, die er *B. berolinensis* Imhof und *B. bohemica* Hellich nannte und beide im Müggelsee fand. Aus den Angaben, die er über diese beiden Formen macht, geht hervor, daß er unter *B. bohemica* Hellich eine hohe Form[2]) mit „stets schräg nach unten gerichtetem Mucro" (2—4 Dörnchen tragend) verstand. *B. berolinensis* Imhof nennt Hartwig dagegen schlanke (d. h. niedrige) Formen mit „rückwärts gerichtetem Mucro", und er gibt der Überzeugung Ausdruck, daß „*B. berolinensis* Imhof keine Spezies ist, sondern nur aus jüngeren oder sonstwie im Wachstum zurückgebliebenen Stücken der *B. bohemica* Hellich" besteht. Das begründet er folgendermaßen: „Je größer die Stücke sind, je mehr Eier oder Embryonen sie im Brutraum haben, je mehr sich dieser also nach oben wölbt, desto steiler nach unten ist der Schalenstachel gerichtet", mit anderen Worten, desto mehr nähern sich die Tiere der von Hartwig *B. bohemica* genannten Form.

Es fragt sich nun, was Hartwig unter *B. bohemica* verstanden hat? Da bestehen nun nach meiner Kenntnis der *Bosmina*-Formen des Spree-Dahme-Havel-Gebietes nur zwei Möglichkeiten: Entweder hat er damit eine *B. c. longicornis* Schoedler oder eine Zustandsform von *B. c. berolinensis* gemeint. Ersteres möchte ich einmal wegen der „2—4 Zähnchen" am Mucro, die Hartwig seiner *B. bohemica* zuschreibt, und andererseits, weil Hartwig von *B. longicornis* Schoedler eine vollkommen richtige Auffassung (vgl. pag. 37) hatte, nicht glauben. Ich bin daher der Ansicht, daß Hartwigs *B. bohemica* eine Zustandsform von *B. c. berolinensis* mit hohem Rücken und schräg nach unten gerichtetem Mucro ist. Eine solche Form dürfte jedoch nicht als Altersform (wie Hartwig

[1]) Dieselbe geben eine Abbildung der *B. bohemica* Hellich vom Schwarzen See.

[2]) Hartwig ('95) schreibt: „es waren riesige Tiere, eines davon war 0,80 mm lang und 0,60 mm hoch"; die relative Schalenhöhe (H) war also 750.

wollte) von *B. c. berolinensis* aufzufassen sein, da die Richtung des Mucros keine Altersvariationen, sondern nur individuelle und lokale Variationen zeigt.

Lokalformen der *B. c. berolinensis* kommen jedoch nicht innerhalb des einheitlichen Spree-Dahme-Havel-Gebietes vor. — Hartwig scheint übrigens später ('97, '99) *B. berolinensis* nicht mehr als Altersform der *B. bohemica* aufgefaßt zu haben; denn er führt später *B. bohemica* Hellich nie mehr als Synonym von *B. berolinensis* Imhof an. Unklar bleibt jedoch, was er in späterer Zeit ('98) unter *B. bohemica* Hellich verstanden hat, denn er behauptet, im Müggelsee am 19. II. 97 und 26. II. 97 eine *B. bohemica* Hellich (als deren Synonyme er: *B. bohemica* Stingelin 1895 und *B. longispina* Norman und Brady 1867 anführt) gefunden zu haben. Nach dem angegebenen Fangdatum liegt die Annahme nahe, daß es sich hierbei um Winterformen von *B. c. berolinensis* handelt, die Hartwig als solche nicht erkannt und für Formen der *Longispina*-Reihe gehalten hat, denen sie in der Tat sehr ähneln (vgl. p. 82).

Keilhack ('08) führt ebenfalls eine *B. c. bohemica* Hellich und eine *B. c. berolinensis* an. Keilhacks *B. c. bohemica* ist (nach Keilhack '09, I) mit *B. c. longicornis* Schoedler zu identifizieren.

Verbreitung.

Brandenburg.

Über die Verbreitung der *B. c. berolinensis* in der Mark schrieb Keilhack ('08), Hartwigs und eigene Beobachtungen zusammenfassend, folgendes: „In der Havel vom Wannsee abwärts bis zum Plaueschen See, einschließlich aller mit ihr in offener Verbindung stehenden Uferseen und des Plessower Sees; in der Oberspree aufwärts bis zum Müggelsee und in der Dahme aufwärts bis zur großen Krampe. Es handelt sich hier vermutlich um ein einheitliches Verbreitungsgebiet." Dies einheitliche Verbreitungsgebiet der *B. c. berolinensis* kann ich auf Grund eigener Untersuchungen noch erweitern.

Dahme aufwärts fand ich *B. c. berolinensis* über die große Krampe hinaus auch im Krüpel-[1]) (Max. Tiefe 5,5 m), Trüben Dolgen- (Max. Tiefe 3,4 m) und Langen See (Max. Tiefe 3,8 m) bei Dolgenbrodt; weiterhin in folgenden zur Dahme hin entwässernden Seen: Wolzigersee (13 m), Storkowersee (11,4 m, auch Dolgensee genannt) und Scharmützelsee (27,9 m).

Havel aufwärts fand ich *B. c. berolinensis* im Teglersee (15,6 m) und in der Havel zwischen Spandau und Teglersee.

Spree aufwärts traf ich *B. berolinensis* noch (selten) im Dämeritzsee und außerdem in dem zur Spree hin entwässernden Kalksee bei Rüdersdorf (10,9 m) an. Sämtliche bisher erwähnten märkischen Fundorte gehören zu einem einheitlichen Verbreitungsgebiet: dem Gebiet von Dahme, Spree und Havel, soweit diese Flüsse lakustren Charakter haben. Der einzige isolierte märkische Fundort ist der durch die Nuthe zur Havel bei Potsdam hin entwässernde Seddinsee (SO. von Potsdam), in dem ich *B. c. berolinensis* am 5. VI. 1911 fand.

Mecklenburg.

In Mecklenburg fand Zacharias ('87) seine mit *B. c. berolinensis* identische *B. bohemica* in zwei Seen: Müritz- und Schweriner See (hier auch Dröscher '92). Beide Befunde konnte ich am Zachariasschen Material nachprüfen und bestätigen. Merkwürdigerweise fand ich selbst im Schweriner See (Max. Tiefe 34,4 m, 5770 ha), in dessen südlichem Becken ich am 26. VII. 09 fischte, *B. c. berolinensis* nicht. Leider gibt Zacharias nicht an, ob sein Planktonfang vom Nord- oder Südbecken des Schweriner Sees stammt.

In der Müritz (138 qkm Oberfläche, 32 m Max. Tiefe, 6,28 m mittl. Tiefe[2]) fing ich selbst *B. c. berolinensis* zweimal am 24. VII. 09 und 30. IX. 09. Außerdem fing ich — zusammen mit Dr. L. Keilhack — *B. c. berolinensis* in folgenden Seen, in die sie wahrscheinlich durch den Müritz-Havelkanal verschleppt ist (vgl. pag. 112): Woterfitz- (Max. Tiefe 4 m), Leppin- (5—6 m), Mössel- (2 m), Großer (5 m) und Kleiner Kotzower See (2 m), Granzower Möschen (2,5 m), Nordende des Mirower Sees.

Im Plauer See fing ich am 24. VII. 09 Formen, bei denen ich die Frage offen lassen muß, ob sie als Extremformen von *B. c. kessleri* (vgl. pag. 43) oder als *B. c. berolinensis*-Formen anzusehen sind. In letzterem Falle dürfte man auch in dem großen Fleesen- und Kölpinsee, die eine natürliche offene Verbindung zwischen Plauer See und Müritzsee herstellen, *B. c. berolinensis* zu finden erwarten. Wir hätten dann hier ein zusammenhängendes Verbreitungsgebiet.

Holstein.

In dem mit dem Schwentine-Gebiet in keinem Zusammenhang stehenden Schöhsee (83 ha, Max. Tiefe 30,2 m) fand Zacharias ('02) eine *B. bohemica*, die, wie pag. 30 ausgeführt, eine *B. c. berolinensis* sein dürfte.

[1]) Tiefenangaben nach Samter ('09).

[2]) Nach Geinitz und Peltz.

West- und Ostpreußen.

In den Provinzen West- und Ostpreußen fand ich (in dem Material von Dr. A. Seligo) *B. c. berolinensis* im
Gardschauer See (Gebiet d. Kladau-Mottlau, 173 ha, Max. Tiefe 17 m, 14. VIII. 04),
Geserichsee bei Dt. Eylau (Drewenz-Gebiet, 3228 ha, 12 m, am 23. VII. 09),
Dubensee (Drewenz-Gebiet, am 14. VII. 09),
Mauer See (Kr. Angerburg, 1665 ha, 38 m, am 13. VI. 99),
Niedersee (Kr. Johannisburg, 1794 ha, 25 m, am 6. VII. 92),
Kschywener See (Kr. Oletzko, 175 ha, 28 m, am 28. VII. 03).

Für alle eben erwähnten Fundorte (mit Ausnahme des Kschywener Sees) war von Dr. A. Seligo das Vorkommen von *Eubosmina longispina* s. str. und var. *macrocerastes* (in Seligos Nomenklatur) gemeldet; zum Teil waren die Formen von ihm abgebildet und beschrieben worden. Es dürften daher wohl auch die übrigen von Seligo für diese Formen aufgeführten Fundorte hierher gehören, also: Stäbingsee, Kr. Mohrungen (Seligo '07, Fig. 61), Ostrowitter See[1]) und Henselewosee, Kr. Ortelsburg.

Nach von mir selbst vom 21.—25. V. 09 gesammeltem ostpreußischem Materiale konnte ich Spätwintertiere von *B. c. berolinensis* für folgende Seen feststellen: Mauer- (bei der Jnsel Upalten), Doben-, Löwentin-, Spirding-, Nieder-, Guszinsee. Die nach Spätwinterformen immerhin recht zweifelhafte Bestimmung dieser Tiere als *B. c. berolinensis* konnte ich sicherstellen auf Grund des Dr. L. Cohnschen[2]) Materials, das Fänge aus allen Sommermonaten des Jahres enthielt. Auf Grund dieses Materials stellte ich *B. c. berolinensis* in der forma *borussica* mihi für den Schimon-, Löwentin-, Spirding-, Beldahnsee und die Talter Gewässer fest.

Es handelt sich bei diesen preußischen *Berolinensis*-Fundorten z. T. um zusammenhängende Seengebiete; namentlich die letzterwähnten masurischen Seen bilden ein solches. Zähle ich die Seenbecken dieses einheitlichen Gebietes, in dem *B. c. berolinensis* von mir nachgewiesen ist, von Norden nach Süden fortschreitend noch einmal auf, so wären es folgende: Mauer- mit Dobensee, Löwentin-, Schimonsee, Talter Gewässer, Spirding-, Beldahn-, Guszin-, Niedersee. Es ist anzunehmen, daß *B. c. berolinensis* sich auch in den übrigen Seen dieses zusammenhängenden Gebietes, die mit den erwähnten Seen in offener Verbindung stehen, wird nachweisen lassen. In offenem Zusammenhang steht auch der Duben- mit dem Geserichsee; zwischen dem Stäbing- und dem Geserichsee stellt der oberländische Kanal eine künstliche Verbindung her.

Außerdeutsche Fundorte.

Die — meines Wissens — einzige Mitteilung über das Vorkommen einer *B. c. berolinensis* außerhalb Norddeutschlands stammt von W. Meißner ('02). Derselbe schreibt (pag. 41) hierüber folgendes (aus dem Russischen übersetzt): „Angetroffen wurde ein Exemplar (!) am 5. Juli in einem Planktonfange (von Staroretsch) aus einem Altwasser" (der Wolga bei Saratow). Nachprüfung dieser interessanten Angabe wäre sehr wünschenswert.

2. Subspezies: **B. c. longicornis** Schoedler.[3])

(Tabelle II; Fig. 29—40.)

Syn. *B. longicornis* Schoedler ('66).
B. longicornis Hartwig ('95, '98).
B. coregoni-bohemica Keilhack ('08).

Non. Syn. *B. longicornis* Kessler ('68).
B. longicornis Lilljeborg ('01).
B. longicornis vieler anderer Autoren.

[1]) Das von Seligo '07 aus diesem See abgebildete Tier: Fig. 62 ist, wie aus der Richtung des Antennenstieles hervorgeht, ein jugendliches Exemplar. Ob die von Seligo als *E. longisp.* bezeichnete und abgebildete Form des Leleskersees Fig. 63 hierhergehört, erscheint mir zweifelhaft; sie scheint einen Übergang zu *B. c. reflexa* zu bilden.

[2]) Von Dr. L. Cohn ('03) waren diese Formen als *B. c. humilis* bezeichnet worden. Bei der außerordentlichen Länge des Mucros derselben kann man jedoch nicht einmal von einer Annäherung der masurischen Formen an *B. c. humilis (= kessleri)* reden.

[3]) Über die angewandte Maßmethode vgl. pag. 8; die Temporalvariation behandle ich auf pag. 77f. Abbildungen bei: Schoedler '66, Keilhack '08 und '09, II.

Sommerform (Tab. II, No. 5—7; Fig. 30—32).

Das Hauptcharakteristikum der ausgewachsenen Sommerweibchen dieser Subspezies ist der fast senkrecht ventralwärts und nur wenig nach hinten gerichtete Mucro (Fig. 40). Der caudale Rand[1]) desselben bildet infolge dieser Richtung fast die gradlinige Fortsetzung des caudalen Schalenrandes; doch findet sich an der Übergangsstelle des letzteren in den caudalen Mucrokontur stets eine breite seichte Einbuchtung. Die relative Länge des Mucros ist recht beträchtlich (Mu = 250—350, Max. 390). Für gewöhnlich trägt er keine Incisuren. Die relative Schalenhöhe ist im Durchschnitt größer als bei *B. c. berolinensis* (H ca. 803, Max. 853), wird aber trotzdem von dem Maximum der — überhaupt viel variableren — *B. c. berolinensis* übertroffen. Die höchste Stelle des Dorsalkonturs liegt meist gerade über der Mitte der Längsachse. Infolgedessen ist der vordere, steil ansteigende Dorsalkontur mehr oder weniger gewölbt und weist nur selten eine schwache Konkavität auf. Die Stirn ist nie so flach wie bei *B. c. berolinensis* und z. T. sogar schwach gewölbt. Der ganze Dorsalkontur ist infolge dieser Verhältnisse äußerst gleichmäßig gewölbt, und das ganze Tier erscheint rundlich im Gegensatz zu der lang gestreckten *B. c. berolinensis*. Rostrum lang (A + B = 150—180) und spitz. Auge groß (O = ca. 100). Die 1. Antennen (15—20 Incisuren) sind stets sehr lang (C + D = 840—930, Max. 1080) und von sehr verschiedener Form: meist gleichmäßig stark oder hakenförmig oder (selten) schwach S-förmig gekrümmt. Der Antennenstiel ist nach hinten gerichtet, worauf z. T. der große Wert für Pr. = 700—850, Max. 1020 zurückzuführen ist. Absolute Länge 500—600 μ, Max. 640 μ. Retikulation meist nicht bemerkbar,[2]) Striatur am Kopf vorhanden.

Junge Tiere (Tab. II, No. 15; Fig. 38b) zeigen den ausgewachsenen Weibchen gegenüber die gewöhnlichen Charaktere der Jungen und unterscheiden sich von *B. c. berolinensis*-Jungen außer durch die Werte für Mu ca. 310—320, H ca. 670, C + D ca. 1050 durch den schräg nach hinten-unten gerichteten Mucro, vor dem der ventrale Schalenrand eine Bucht bildet, und den nach hinten gerichteten Antennenstiel (Pr. = 780).

Winterform.

Die (meist ephippium-tragenden) Frühwintertiere (Tab. II, No. 8—12; Fig. 34 und 35) unterscheiden sich von Sommertieren durch Reduktion folgender Werte: absolute Länge (T) = 400—570 μ, Mu durchschnittlich 180, C + D 770—900, Rostrum (A + B) ca. 150, kürzer und daher stumpfer als bei Sommerformen, Antennen (12—17 Incisuren) meist gleichmäßig gebogen, mitunter auch fast gradlinig. Der ventrale Schalenrand ist in seinem hinteren Verlauf mehr oder weniger stark eingezogen und bildet vor dem Mucro eine breite Bucht,[3]) während sein vorderer Rand stärker hervortritt.

Spätwintertiere (Tab. II, No. 2, 3; Fig. 36, 37) zeigen gegenüber Frühwintertieren noch stärkere Reduktionen des Mucros (Mu = 90—150), der 1. Antennen (C + D = 450—500) und der Projektion (Pr. = 240—302). Ihre Unterscheidung von *Berolinensis*-Spätwintertieren ist äußerst schwierig. Es kommen dafür folgende Merkmale der Spätwintertiere von *B. c. longicornis* in Betracht: Mucro schräg nach hinten-unten gerichtet, caudaler Schalenrand im unteren Verlauf etwas nach

[1]) Von einem dorsalen Rand des Mucro kann man infolge der oben geschilderten Verhältnisse nicht reden.

[2]) An einem alten, vermutlich von Schoedler gesammelten *Longicornis*-Material unbekannten Fundortes im Zool. Museum Berlin konnte ich sehr deutliche Schalenskulptur — namentlich bei jungen Tieren — beobachten, die an Kopf und Rücken als Längsstreifung ausgebildet war.

[3]) Nicht zu verwechseln mit der Mucrobucht zwischen Mucro und Seta Kurzi.

vorn oder senkrecht nach unten gerichtet, ventraler Schalenrand wie bei Frühwintertieren. Unterschiede gegen *Longispina*-Formen wie bei *B. c. berolinensis* (vgl. pag. 45).

Männchen (Tab. II, No. 13; Fig. 29).

Das Männchen zeichnet sich anderen Männchen (namentlich dem von *B. c. berolinensis*) gegenüber durch den schräg nach hinten-unten gerichteten Mucro aus, vor dem der ventrale Schalenrand (wie bei Frühwintertieren) eine breite Bucht bildet, und durch die langen, gleichmäßig gebogenen 1. Antennen (C + D ca. 860, Max. 954, mit 16—18 Incisuren). Die ventrale Begrenzung des Rostrums liegt nur wenig über dem ventralen Schalenrand.

Der Mucro der ausgewachsenen Sommerformen von *B. c. longicornis* ist fast senkrecht ventralwärts gerichtet, und im Extrem bildet sein ventraler Rand einen rechten Winkel mit dem ventralen Schalenrand, eine Eigentümlichkeit, die sich sonst nur noch bei *B. c. devergens* Lilljeborg (vgl. pag. 39) findet. Im Maximum ist der genannte Winkel (nach natürlich sehr roher Messung) 135° und kommt dann dem Mucro von *B. c. berolinensis* nahe; meist beträgt er 100—110°. Namentlich bei jungen Tieren ist der Winkel zwischen Mucro und ventralem Schalenrand verhältnismäßig groß, und hierin nähern sich dieselben den bei den meisten übrigen Formen angetroffenen Verhältnissen, erweisen sich mithin als ursprünglicher und weniger extrem entwickelt als die ausgewachsenen Weibchen. Trotz seiner recht beträchtlichen Länge erreicht der Mucro bei weitem nicht den Maximalwert des Mucros von *B. c. berolinensis*; er sitzt, was wohl auf seine Länge zurückzuführen ist, mit breiter Basis der Schale auf, ohne daß dieselbe allerdings entfernt die Breite wie bei *B. c. berolinensis* erreichte. Für gewöhnlich trägt der Mucro keine Incisuren, doch beobachtete ich mehrmals (namentlich bei jungen Tieren) 1—2 schwache Dörnchen-Incisuren — ein Hinweis darauf, daß der Verlust der Mucrobedornung bei *B. c. longicornis* eine sekundäre Erscheinung ist. Die für die meisten *Longispina*-Formen so charakteristische Mucrobucht zwischen Seta Kurzi und Mucro und der Knick im ventralen Kontur des Mucro (vgl. Fig. 40) sind hier ebenso wie bei *B. c. berolinensis* noch in rudimentärer Ausbildung vorhanden. Die dorsocaudale Ecke ist stumpf und oft nicht deutlich abgesetzt. Die ventrale Begrenzung des Rostrums liegt ziemlich in gleicher Höhe mit dem fast gradlinig verlaufenden ventralen Schalenrand, also bedeutend tiefer, als bei *B. c. berolinensis*, was wohl auf die größere Länge des Rostrums bei *B. c. longicornis* zurückzuführen ist. Bei Frühwintertieren liegt die Rostrumspitze allerdings etwas über dem ventralen Schalenrand, doch ist hier auch das Rostrum kürzer als im Sommer. Die Abdominalkralle ist zweiknickig und trägt im Sommer wie im Winter 5—6 Basaldornen.

Bezüglich der Spätwintertiere möchte ich noch einmal auf die außerordentliche Ähnlichkeit derselben mit den Spätwintertieren von *B. c. berolinensis* hinweisen, die in Seen, in denen beide Formen nebeneinander vorkommen, eine eindeutige Bestimmung der einzelnen Tiere oft unmöglich macht. Die in der Diagnose angegebenen Unterscheidungsmerkmale reichen jedenfalls für sehr viele Individuen nicht aus, und man müßte auf Grund derselben sogar oft einzelne Spätwintertiere aus Seen, in denen nur *B. c. berolinensis* lebt, als *B. c. longicornis* ansprechen.

Die übrigen Formen: junge und ausgewachsene Sommertiere, Männchen, Frühwintertiere, junge Winterweibchen lassen sich leicht von denen der *B. c. berolinensis* unterscheiden. Trotzdem ist zu bemerken, daß auch hier nirgends eine absolut scharfe Grenze besteht, und um dies zu bekräftigen, will ich im folgenden kurz Zwischenformen zwischen den am meisten divergierenden Hochsommerformen beider Subspezies besprechen, die ich (allerdings selten) im Tegler-, Schwielow- und Scharmützelsee fand. Ich gebe eine Abbildung (Fig. 27) und Maße (Tab. II, No. 17, 18) solcher Tiere.

Diese Übergangsformen sind einmal bemerkenswert durch die Richtung ihres Mucros, der schräg nach hinten-unten gerichtet ist, also hierin gerade die Mitte hält zwischen beiden Subspezies, und auch in seiner Länge zwischen dem Maximum von *B. c. longicornis* und dem Minimum von *B. c. berolinensis* steht. In den übrigen Merkmalen und Werten, die ja alle nur als Durchschnittswerte bei der Unterscheidung beider Subspezies in Frage kommen, stehen die Zwischenformen z. T. der *B. c. berolinensis*, z. T. *B. c. longicornis* näher oder nehmen eine vermittelnde Stellung ein.

Ähnliche Übergangsformen fand ich auch (recht selten) von *B. c. longicornis* zu *B. c. kessleri*, z. B. im Tegeler See, in dem *B. c. kessleri* nicht vorkommt und im Stienitz-See. Sie sind durch den kurzen Mucro (60—70) und wenig gekrümmte 1. Antennen (mit geringem Pr.) ausgezeichnet. Als eine solche Zwischenform möchte ich auch die im Luggewieser See (Material Seligo 18. VII. 1902; Fig. 33; Tab. II, No. 14) angetroffene Form ansehen. Die erwähnten Übergangsformen weisen jedenfalls darauf hin, daß die nächsten Verwandten von *B. c. longicornis* in *B. c. kessleri* und *B. c. berolinensis* zu sehen sind.

Synonymie.

Schoedler ('66) stellte seine *B. longicornis*[1]) nach einem einzigen Exemplar, das er im Dezember in der Spree fing, auf. Ich mache besonders darauf aufmerksam, daß die typische Form, die leider nicht mehr erhalten ist, eine Winterform und zwar, wie aus dem Fangdatum hervorgeht, ein Frühwintertier war. Dieser Umstand wurde früher, als man die enorme temporale Variation der Bosminen noch nicht kannte, stets vernachlässigt, und es wurden ohne weiteres Sommerformen der verschiedensten systematischen Stellung mit dieser Frühwinterform Schoedlers identifiziert. Daher kommt es, daß die widersprechendsten Auffassungen über *B. longicornis* bestehen, auf die ich erst nach Präzisierung meines eigenen Standpunktes eingehen will. Ich begründe zuerst, weshalb ich Schoedlers *B. longicornis* zur Spezies *B. coregoni* und nicht zu *B. longirostris* (wie es meistens geschieht) stelle, und sodann, weshalb ich mit ihr die oben unter diesem Namen beschriebene Form, oder genauer die Frühwinterweibchen derselben identifiziere.

Für die Zugehörigkeit der Schoedlerschen Form zu *B. longirostris* könnte man drei Gründe geltend machen: 1. Schoedlers Angabe über die Stellung der Stirnborste (Seta basalis), 2. die geringe absolute Länge (400 μ) des Schoedlerschen Exemplares, 3. das lange Rostrum, resp. der hohe Wert für A + B (= 234), der sich nach Schoedlers Zeichnung ergibt. Aber — auf Schoedlers Angabe über die Stellung der Stirnborste ist absolut kein Wert zu legen, da sich Schoedler offenbar über die Stellung dieser Borste nicht klar war, wie schon Keilhack ('08) unter Hinweis auf Schoedlers diesbezügliche Angaben bei *B. c. gibbera* darlegte und wie ich selbst durch Nachuntersuchung der Schoedler'schen Typen von *B. gibbera* feststellte (vgl. pag. 54). Zweitens kommt eine absolute Länge von 400 μ für eiertragende Weibchen nicht nur bei *B. longirostris*, sondern auch im Formenkreise der *B. coregoni* vor; bei letzterer allerdings wohl nur bei jungen, aber doch schon eiproduzierenden Frühwintertieren; um ein solches handelt es sich aber hier gerade. Wie aus Tab. II, No. 12 zu ersehen ist, fand ich z. B. am 28. X. 08 im Tegeler See Ephippium-Weibchen von 402 μ. Was den dritten Punkt, den hohen Wert für A + B, anbelangt, so ist zuzugeben, daß weder die von mir als *B. c. longicornis* oben beschriebene Form, noch wohl überhaupt Frühwintertiere der Art *B. coregoni* jemals solche Werte ergeben. Aber ich kann, wenn auch der zahlenmäßige Wert (A + B)

[1]) Maße der Schoedlerschen Form, die ich nach seiner Abbildung berechnete, gebe ich in Tab. II, No. 17.

der relativen Länge des Rostrums für die Zugehörigkeit des Schoedlerschen Tieres zu *B. longirostris* zu sprechen scheint, andererseits unmöglich zugeben, daß eine solche Form des Rostrums jemals bei einer *Longirostris*-Form vorkommt. Ich habe den Eindruck, als ob das Auge des Schoedlerschen Tieres verlagert ist, was ja bei der Konservierung oft eintritt, und glaube darauf den hohen Wert für A + B zurückführen zu können, zumal da alle übrigen Angaben Schoedlers entschieden für die Zugehörigkeit seiner Form zu *B. coregoni* sprechen. Erstens einmal stammt Schoedlers Exemplar aus der Spree, und es gibt in unserem ganzen Spree-Dahme-Havel-Gebiet keine *Longirostris*-Form, die der Schoedlerschen Abbildung nahestände (vgl. auch Keilhack '09,I). Dagegen glaube ich in den oben beschriebenen jungen Frühwintertieren Formen gefunden zu haben, die mit Schoedlers Zeichnung und Beschreibung (abgesehen von der Größe A + B) vollständig übereinstimmen. Es sind diese Winterformen die einzigen Bosminenformen des Spree-Dahme-Havel-Gebietes, die für eine Identifizierung mit Schoedlers *B. longicornis* in Betracht kommen. Man vergleiche in Tab. II die Maßangaben für diese Frühwintertiere mit den Werten, die ich an Schoedlers Zeichnung (Tab. II, No. 11) nach derselben Maßmethode gewonnen habe, und ferner meine Fig. 34 mit Schoedlers Zeichnung. Die Werte, die Schoedlers Figur für T, H, Pr, C, D, C + D, Mu, O (also alle Werte bis auf A + B) ergibt, liegen sämtlich innerhalb der Variationsgrenzen meiner Wintertiere. Weitere Übereinstimmungen liegen in dem Fehlen einer Schalenretikulation, der Anzahl der Antenneninoisuren (12) und der Abdominalkrallenzähne (5). Der „freie untere Rand" ist auch bei meinen Wintertieren „in seinem hinteren Verlauf merklich ausgeschweift und tritt deshalb in seinem vorderen .... Teil erheblicher hervor". Der Mucro stimmt nicht nur in seiner relativen Länge und im Fehlen von Incisuren mit dem Mucro meiner Tiere überein, er ist auch seiner ganzen, äußerst charakteristischen Form nach vollständig identisch mit dem meiner Frühwinterformen (vgl. Fig. 34). Dagegen ist bisher noch bei keiner *Longirostris*-Form (sicher bei keiner des Spree-Havel-Gebietes) ein Mucro beobachtet worden, der so gleichmäßig ohne Richtungsänderung zu einer scharfen Spitze ausliefe, und bei dieser Länge keine Incisuren trüge. Solche Mucrones, bei denen die ventrocaudale Schalenecke zu einer gleichmäßigen, scharfen Spitze ausgezogen erscheint, finden sich nur in der *Longicornis-Insignis*-Gruppe von *B. coregoni*. Auch die Länge der 1. Antennen (also die Maße C, D, C + D) macht die Zugehörigkeit der Schoedlerschen Form zu *B. longirostris* zur Unmöglichkeit. Ihrer Form nach („ziemlich gleichmäßig rückwärts gekrümmt") stimmen die 1. Antennen der Schoedlerschen *Longicornis* gut mit meinen Frühwintertieren überein. Nach alledem besteht für mich kein Zweifel, daß die oben beschriebenen Frühwinterformen mit Schoedlers *B. longicornis* zu identifizieren sind. Gibt man dies zu, so ist die systematische Stellung der *B. c. longicornis* nach den Charakteren der oben beschriebenen Hochsommertiere festzulegen, nicht nach Schoedlers Frühwinterform, da Winterformen wegen ihrer geringen Differenzen gegen nahestehende Formen und ihrer wenig charakteristischen Form dazu nicht geeignet sind.

Ich diskutiere jetzt von dem dargelegten Standpunkt aus die Auffassungen der Autoren über *B. c. longicornis*, ohne auf alle Äußerungen über diese Form eingehen zu können. Der von mir vertretenen Auffassung am nächsten scheinen mir die Skandinavier, vor allem Lilljeborg ('01) gekommen zu sein. Lilljeborg hat vor allem diese Form nicht zu *B. longirostris* gestellt, vielmehr gehört seine *B. longicornis* offensichtlich zu *B. coregoni* in dem weiten Sinne, wie ich diese Art mit Burckhardt fasse, und hier sogar auch in meine *Longicornis-Insignis*-Gruppe. Dennoch dürfte Lilljeborgs *B. longicornis* nicht schlechthin identisch mit der Schoedlerschen Form sein. Denn die Lillje-

borgschen Abbildungen, die **Sommertiere** darstellen, ähneln ihrer Gesamtform[1]) nach zwar dem von Schoedler abgebildeten **Frühwintertier**, **nicht aber den oben beschriebenen Sommertieren** des Spree-Havel-Gebiets, **mit denen sie als Sommertiere verglichen werden müssen.** Namentlich sind — von geringeren Abweichungen abgesehen — die Mucrones der Lilljeborgschen *Longicornis* bedeutend kürzer als die der genannten Sommerformen. Ich halte daher Lilljeborgs *B. longicornis* für eine der typischen *B. longicornis* Schoedler recht nahestehende Form. Auch das von Lilljeborg abgebildete Männchen seiner *B. longicornis* steht zwar dem von mir beschriebenen Männchen (vgl. Fig. 29) recht nahe, seine Stirn aber ist vor dem Auge etwas stärker gekrümmt als bei letzterem.

Hellichs ('77) *B. longicornis* ist auf keinen Fall mit Schoedlers Form identisch und höchst wahrscheinlich eine Form von *B. longirostris*, wofür u. a. folgendes spricht: „Fundort, eine Pfütze am Krottensee, absolute Länge 0,36 mm."

Stingelin ('08) rechnet *B. longicornis* zu *B. longirostris* und findet es auffallend, daß diese Form nach Lilljeborg in Schweden 1 mm lang wird, ohne zu beachten, daß Lilljeborgs *B. longicornis* zweifellos zum Formenkreis der *B. coregoni* in Burckhardts Sinne gehört.

Auch Burckhardt ('00, I) rechnet *B. longicornis* zu den Formen, die „sicher zu den kleinen Bosminen gehören", nennt sie infolgedessen *B. longirostris* f. *longicornis* und identifiziert mit ihr eine Form vom Säckinger See. Bemerkenswerterweise jedoch schreibt er: „Daß aber bei uns *Longirostris*-Formen mit so langer Tastantenne (C + D = 750[2]), Pr = ca. 600) vorkommen, möchte ich einstweilen bezweifeln", und weiter: „es wäre verdienstvoll, zu versuchen, ähnliche Formen im Winter in der Spree wieder zu finden und genauer zu messen". Die Zugehörigkeit der *B. longicornis* zum Formenkreise der *B. longirostris* scheint also Burckhardt doch zweifelhaft gewesen zu sein.

Auch die meisten übrigen Autoren, die südlich vom baltischen Seengebiet gearbeitet haben, verstehen unter *B. longicornis* wohl stets eine *Longirostris*-Form. Ich brauche daher auf die faunistischen Angaben dieser Autoren — z. B. Steuer, Langhans, Pavesi ('79), de Guerne et Richard ('91, I), die *B. longicornis* aus dem Etang de Cazau (Gascogne) und Lac de Gérardmer (Vogesen) melden — nicht einzugehen. Aus Amerika (Madison) wird *B. longicornis* Schoedler von Birge ('91) gemeldet. Es ist höchst unwahrscheinlich, daß diese Angabe das Richtige trifft. Nach Scourfield ('03) und Kane ist *B. longicornis* Schoedler in Großbritannien gefunden, doch ist darunter wohl *B. longicornis* im Sinne Lilljeborgs zu verstehen.

Völlig deckt sich meine Anschauung über *B. c. longicornis* nur mit der von Hartwig und Keilhack[3]), und es ist ja verständlich, daß gerade diese märkischen Cladocerenforscher der von Schoedler in der Spree gefundenen Form am ehesten gerecht wurden. Hartwig ('95) meldet *B. longicornis* vom Müggel-, Krien-, Wandlitz-[4]) und Straußsee. Die Stücke seines Kriensee-Materials konnte ich im Zoologischen Museum zu Berlin einsehen und ihre Identität mit *B. c. longicornis* in dem Sinne, wie ich sie auffasse, feststellen. Demnach dürften auch die anderen Fundortsangaben Hartwigs

[1]) Dagegen sind sie als Sommertiere bedeutend größer als Schoedlers Exemplar.

[2]) Burckhardt hat offenbar die linke Antenne von Schoedlers Figur gemessen, für die rechte, längere finde ich sogar den Wert C + D = 873.

[3]) Auch Zacharias ('87), der außer *B. coregoni* eine *B. longicornis* aus dem Tegelersee meldet, scheint damit den **richtigen** Begriff verbunden zu haben, denn in seinem von mir durchgesehenen Tegelersee-Material (im Besitze des Zool. Inst. d. Univ. Berlin) ist tatsächlich *B. c. longicornis* die dominierende Form.

[4]) Weder in dem Hartwig'schen Material vom 6. X. 89 (gesammelt von Protz), das sich im Besitze des Berliner Zoologischen Museums befindet, noch in anderweitigem Wandlitz-See-Material (vom 6. IX. 91 und 17. IX. 1910) fand ich *B. c. longicornis*.

richtig sein. Eine Ausnahme ist allerdings mit dem Straußsee bei Straußberg zu machen. Ich fand nämlich in meinen Fängen vom 20. VI. '08 und 29. IV. '10 in diesem See nur *Longirostris*-Formen, und bin der Meinung, daß hier ein Schreib- resp. Druckfehler bei Hartwig vorliegt; denn Hartwig führt die Straußberger Bosmine nicht, wie sonst richtig als *B. longicornis* Schoedler auf, sondern als eine *B. longicornis* O. F. Müll. Offenbar soll es heißen *B. longirostris* O. F. Müll.!

Keilhack bildete '08 eine Form ab, die er als *B. bohemica* Hellich bezeichnete, schrieb aber schon: „Hellichs *bohemica* dürfte übrigens der *Longicornis* sehr nahe stehen, oder sogar mit ihr zusammenfallen". 09, I sprach er sich dann entschieden dafür aus, daß *B. longicornis* Schoedler zu *B. coregoni* und nicht zu *B. longirostris* zu stellen sei, und identifizierte die von ihm '08 *B. bohemica* Hellich genannte Form mit *B. longicornis*. Ich habe mich im Vorgehenden dieser Auffassung vollständig angeschlossen.[1])

Verbreitung.

Da ich aus den dargelegten Gründen alle Berichte über das Vorkommen von *B. c. longicornis* außerhalb der Mark zum mindesten für äußerst zweifelhaft halte, stelle ich im folgenden nur die märkischen Fundorte dieser Form zusammen. Am häufigsten fand ich *B. c. longicornis* im Tegeler See, wo sie schon Zacharias '87 gefunden hatte, und weiter havelaufwärts bis zum Havelsee, dem obersten Seebecken, das die untere Havel bildet. Havelabwärts kommt sie, wie schon Keilhack ('08) für seine *B. bohemica* meldete, in allen mit der Havel in offener Verbindung stehenden Seen bis zum Plaueschen See vor. Demnach lebt *B. c. longicornis* im ganzen lakustren unteren Havelgebiet. Im System der Spree fand ich *B. c. longicornis* in von mir selbst gefischtem Material nicht, dagegen in älterem Material von Prof. O. Zacharias und W. Weltner vom Müggelsee (selten). Auch Hartwig fing am 8. IX. 85 ein Exemplar im Müggelsee. In der Rüdersdorfer Seenkette fand Hartwig '95 *B. longicornis* im Kriensee, und ich selbst traf im Stienitzsee (dem obersten See der Rüdersdorfer Seekette) eine *B. c. kessleri*, die häufige Übergänge zu *B. c. longicornis* aufwies, an.

Die einzige *B. c. longicornis* recht nahestehende nicht märkische Form ist die schon erwähnte (pag. 35) vom Luggewieser See (Material Seligo 18. VII. 02, Kr. Lauenburg, Hinterpommern, Fig. 33, Tab. II, No. 14), die eine Übergangsform zu *B. c. kessleri* darstellt. Ähnliche Formen kommen nach Seligo im Schwanauer-, Schmolow- und Kschywener See vor.

3. Subspezies: **B. c. insignis** Lilljeborg.

Syn. *B. insignis* Lilljeborg ('01).

Bei typischen Sommertieren sind die langen 1. Antennen (C + D über 1000) S-förmig gebogen und reichen weit nach hinten (Pr. ca. 1000), H ca. 1000, Mucro ziemlich lang (Mu ca. 180) und schmal, schief nach hinten-unten gerichtet. Stirn mehr oder weniger flach. Absolute Länge 800 μ.

Die Temporalvariation verläuft in dem Sinne, daß Wintertiere kleiner und niedriger sind und kürzeren Mucro und 1. Antennen als die Sommertiere besitzen.

Verbreitung.

Nach Lilljeborg ('01) in Schweden: Mälar-, Hjelmar-, Oefrasee (im Kirchspiel Skirö, Jönköpings Län) und Noensee (Jönköpings Län). In Norwegen: im Jeresee bei Christiania.

Hier möchte ich auch eine Form (Fig. 41a) anführen, die ich in dem von Cederström gesammelten Material Schoedlers (in der Sammlung des Zoologischen Museums Berlin) fand. Das Material stammt aus dem Kaja Sjön in Ostergothland (15. VIII. '61). Diese Form gehört nach der

[1]) Es ist jedoch zu beachten, daß die von Keilhack ('08) abgebildete *B. c. bohemica* noch nicht eine voll ausgewachsene Hochsommerform — und nur solche sind zur eindeutigen Charakterisierung brauchbar — ist; Keilhacks Form wäre als Frühsommertier zu bezeichnen.

Schalenhöhe (H = 1000), Richtung und Länge des Mucros zu *B. c. insignis*, hat aber die gewölbtere Stirn der *B. c. longicornis*. Sie nimmt also eine Mittelstellung zwischen diesen beiden Formen ein. Außerdem fand ich Übergangsformen von ihr zur *Mixta*-Gruppe (zu *B. c. lilljeborgii*).

4. Subspezies: **B. c. devergens** Lilljeborg.

Syn. *B. insignis* var. *devergens* Lilljeborg ('01).

1. Antenne (C + D über 1000), mehr oder weniger stark S-förmig gekrümmt, entweder gerade nach unten oder ein wenig nach hinten gerichtet. (Pr. niemals 1000.) Mucro sehr lang, fast gerade nach unten gerichtet. Stirn stark gewölbt. H ca. 1000, absolute Länge 580—680 μ.

Diese Form hat sehr enge Beziehungen zu *B. c. longicornis* Schoedler. Sie ist die einzige Form der *Coregoni*-Reihe, die eine stark gewölbte Stirn besitzt, und nähert sich darin der *Longispina*-Reihe.

Verbreitung.

Nach Lilljeborg ('01) in Schweden: Lundbyggesee bei Oslättfors (Gestrikland) und Bucht des Bottnischen Busens bei Oernsköldsvik.[1])

II. Gruppe: **Mixta-Gruppe.**[2])

Die ausgewachsenen Sommerweibchen dieser Gruppe, die gegen die vorhergehende und die folgende wenig scharf abgegrenzt ist, haben nur einen kleinen bis minimal kleinen, rudimentären Mucro, d. h. derselbe überschreitet im Maximum n i c h t 150 und ist im Minimum auf eine scharfe, stets aber vorragende, ventrocaudale Schalenecke reduziert. (Mu also stets > O.) Vor dem Mucro, der bei ausgewachsenen Weibchen n i e Incisuren hat, steht eine reduzierte Seta Kurzi. Die 1. Antennen sind meist lang (C + D bis über 1000), doch auch mitunter (und zwar im Sommer!) kürzer (C + D im Minimum ca. 550), meist gleichmäßig schwach gekrümmt, mitunter auch fast gradlinig. Pr = 220 bis ca. 1000. Stelle höchster Höhe (H = 700 bis über 1000) in oder meist hinter der Mitte der Längsachse; daher vorderer Dorsalkontur flach oder konkav, selten gewölbt. Stirn meist flach, selten gewölbt. Auge klein bis mittelgroß (O = 60—100). Rostrum lang und spitz (A + B = 130—170).

1. Subspezies: **B. c. sibirica** Daday[3]).
(Tab. III, 8, 9).

Syn. *B. sibirica* Daday ('01).
B. insignis Zykoff ('05, III; '08).

Der schräg nach hinten-unten gerichtete, stets (?) incisurenlose Mucro dieser Form ist länger als bei allen übrigen Formen der *Mixta*-Gruppe (Mu = 55—110). Die langen, gleichmäßig schwach

[1]) Nördlichster Fundort einer Form der *Longicornis-insignis*-Gruppe (ca. 63 ½° n. Br.).

[2]) Ich habe als Gruppenbezeichnung diesen m. E. (vgl. pag. 41, Anm. 4) nomenklatorisch unberechtigten, von Lilljeborg stammenden Namen beibehalten, da er mir treffend die Mittelstellung dieser Gruppe auszudrücken scheint.

[3]) Abbildg. bei Daday ('01) und Zykoff ('05, III; '08).

gebogenen 1. Antennen (C + D = 760—900) reichen nicht bis zur Mitte des Körpers (Pr. = ca. 380). Die relative Schalenhöhe (H = 760—860) ist gering. Stirn mehr oder weniger flach. Absolute Länge 500—540 μ.

Diese, von Daday[1]) als neue Art beschriebene sibirische Form nähert sich durch die Länge ihres Mucros der *Longicornis-Insignis*-Gruppe und vermittelt insofern den Anschluß der *Mixta*-Gruppe an diese. Andererseits steht sie vielen *Kessleri*-Formen mit relativ langem Mucro (z. B. der *B. c. kessleri* vom Plauer- und der vom Scharmützelsee, vgl. Tab. III, No. 2) so nahe, daß es vielleicht gar nicht angebracht ist, sie überhaupt von diesen Formen zu trennen. Für identisch mit Dadays Formen halte ich die von Zykoff ('05, III; '08) ebenfalls im südwestlichen Sibirien gefundene und von ihm zu *B. insignis* gestellte Form. Zwar steht sowohl die Oktober- wie die Augustform, die Zykoff abbildet, der Frühwinterform (f. *autumnalis*) von Lilljeborgs *B. insignis* sehr nahe. Von der von Lilljeborg abgebildeten Sommerform — und nur auf diese dürfte sich eine Identifizierung gründen — der *B. c. insignis* unterscheiden sich aber beide Formen Zykoffs weitgehend in Form und Projektion der 1. Antennen, Länge des Mucros und Größe der relativen Schalenhöhe. Die Identifizierung der Zykoffschen Formen mit *B. insignis* Lilljeborg kann ich darum nicht als gerechtfertigt ansehen.

Überhaupt möchte ich schon bei dieser Gelegenheit darauf hinweisen, daß man bei der außerordentlich großen Temporalvariation der *Coregoni*-Formen nur Formen, die zu gleicher Jahreszeit gefangen sind — und womöglich nur Hochsommerformen — miteinander identifizieren sollte (vgl. pag. 70).

Ein Vergleich der Dadayschen *B. sibirica* mit den Zykoffschen Abbildungen und weiterhin der in Tab. III, No. 8 und 9 gegebenen (von mir nach den Abbildungen der genannten Autoren berechneten) Zahlenwerte für diese beiden Formen macht es mir dagegen sehr wahrscheinlich, daß die Zykoffsche *B. insignis* mit *B. c. sibirica* Daday zu identifizieren ist; doch ist vor einem eingehenderen Studium der Cyclomorphose dieser Formen hier nichts Sicheres auszumachen.

Verbreitung.

ASIEN. Daday ('01) meldet die Form vom Prud- und Baltimsee bei Jekaterinburg. Zykoffs ('05, III; '08) Fundorte sind folgende: der vom Irtisch durchflossene Saisansee, Mündung des Bukon in den Irtisch, Irtisch unterhalb Tschisty-Jar, Irtisch unterhalb der Mündung des Tabol, Irtisch bei Tobolsk. Es handelt sich hier höchstwahrscheinlich um ein zusammenhängendes Verbreitungsgebiet. Zykoff nennt die Form die „allercharakteristischste Planktonform" des Irtischflußgebietes, da sie „immer wieder im Irtisch und dessen Nebenflüssen, angefangen vom Schwarzen Irtisch und Saisansee bis nach Tobolsk herab vorkommt."

Untergruppe: **Kessleri.**

Die Formen dieser Untergruppe unterscheiden sich von der vorhergehenden Subspezies durch den kürzeren Mucro, der nur im Maximum den Wert 100 erreicht, im Mittel 50 bis 60 oder noch weniger beträgt. Von der *Lilljeborgii*-Untergruppe trennt sie ihre geringere Schalenhöhe, deren relativer Wert H den Wert 1000 nie erreicht.

[1]) Eine Ähnlichkeit dieser Form mit der Stingelinschen ('95) *B. pelagica*, die Daday zu erkennen behauptet, ist ausgeschlossen, da letztere zu *B. longirostris* gehört (vgl. Burckhardt '00, I, pag. 587), während sich Daday's *B. sibirica* nach allen systematisch wichtigen Charakteren (Stellung der Stirnborste, Bewehrung der Abdominalkralle) deutlich als zu *B. coregoni* gehörig erweist.

2. Subspezies: **B. c. kessleri** (Uljanin)[1].

(Tab. III No. 1—7; Fig. 41—44).

Syn. *B. longicornis* Kessler ('68).
B. kessleri Uljanin ('74).
B. brevispina[2]) Uljanin ('74).
B. c. var. *humilis* Lilljeborg ('87).
B. kessleri Nordquist ('87).
B. longispina var. *ladogensis* (?) Nordquist ('87, 88).
B. c. var. *kessleri* Linko ('99, '01, II).
B. mixta var. *humilis* Lilljeborg ('01).

Sommerform.

Die ausgewachsenen Sommerweibchen dieser Subspezies sind, wie die der folgenden, durch den außerordentlich kurzen incisurenlosen Mucro (Mu im Mittel = 50—60, Max. = 100) ausgezeichnet, vor dem eine reduzierte Seta Kurzi steht. Von *B. c. acrocoregoni* und den Formen der *Lilljeborgii*-Untergruppe unterscheidet sich diese Subspezies durch ihre kleinere Schalenhöhe (H im Mittel = 770—900), die niemals den Wert 1000 erreicht. Die Stelle höchster Höhe liegt gewöhnlich über oder hinter der Mitte der Längsachse, so daß der vordere Dorsalkontur flach oder konkav ist. Auge klein bis mittelgroß (O = 60—90, im Mittel 70—80). Stirn flach oder nur wenig gewölbt, Rostrum lang und spitz (A + B = 130—170). Die 1. Antennen sind mittellang (C + D = 550—900); die Projektion derselben (Pr = 200—700) erreicht bei der typischen Form[3]) nicht entfernt den Wert 1000, weil der Antennenstiel gerade nach unten gerichtet, der Endteil aber meist nur gleichmäßig schwach gekrümmt, mitunter sogar fast geradlinig ist. Retikulierung und Streifung der Schale meist deutlich. Absolute Länge 560—900 μ.

Bei jungen Tieren ist der Mucro relativ länger und trägt mitunter 1—2 Incisuren.

Winterform.

Bei den ausgewachsenen Winterweibchen (Fig. 43), die denen von ***B. c. berolinensis*** nahestehen, ist der Mucro noch kürzer (Mu = 10—30) als im Sommer und auf eine etwas vorspringende Ecke reduziert. Ebenso sind die 1. Antennen stark verkürzt und damit ist meist auch die Antennenprojektion verringert. Auge größer als im Sommer.

Synonymie.

Die von Lilljeborg ('87) beschriebene *B. c.* var. *humilis*[4]) ist m. E. mit der 1868 von Kessler beschriebenen *B. longicornis* vom Onegasee zu identifizieren. An Stelle des letztgenannten Namens wurde von Uljanin ('74), also vor Aufstellung der Lilljeborgschen *B. c.* var. *humilis*, da der Name *B. longicornis* schon von Schoedler an eine andere Form vergeben war, der Name *B. kessleri* vorgeschlagen. Eingehende Nachuntersuchungen der Onegaseeform lieferte Linko ('99 und '01, II).

[1]) Die Temporalvariation behandele ich auf pag. 84. Abbildungen bei Keßler ('68), Linko ('01, II), Lilljeborg ('87 und '01), Zykoff ('08).

[2]) Nicht identisch mit *B. brevispina* Lilljeborg in Sars ('91).

[3]) Doch gibt es auch Formen, die in die unmittelbare Nähe der *B. c. kessleri* gehören, deren Antennen recht lang sind und deren Antennenprojektion den Wert 1000 erreicht. Eine solche Form ist die Hochsommerform der Buckower-See-Bosmine (Schermützelsee bei Buckow, Fig. 42), deren Antennen hakenförmig bis S-förmig gebogen sind.

[4]) Die Vereinigung der *B. c. humilis* mit *B. c. lilljeborgii* unter dem neuen Artnamen *B. mixta* (mit var. *humilis* und var. *lilljeborgii)*, die Lilljeborg ('01) vollzog, war nomenklatorisch unberechtigt.

Lilljeborg stellte seine *B. c.* var. *humilis* auf nach Formen, die Zacharias im Marchowie- und Klodnosee (W.-Pr.) gesammelt hatte. Diese Formen, die sich im Besitze des Zoologischen Instituts Berlin befinden, konnte ich nachuntersuchen. Außerdem fand ich selbst nahestehende Formen in preußischen, mecklenburgischen und brandenburgischen Seen. Vergleicht man die von mir für diese Formen in Tab. III, No. 1—7 gegebenen Zahlenwerte mit den durch Messung von Linkos ('01, II) Abbildung der *B. c. kessleri* erhaltenen Zahlen, Tab. III, No. 6a, so findet man weitgehendste Übereinstimmung. Nur hinsichtlich der Werte für Pr und C + D fällt die Linkosche Form aus dem Rahmen meiner Formen heraus, doch ist gerade Projektion und Länge der 1. Antennen so starker temporaler und Altersvariation unterworfen, daß auf diese Abweichung kein Wert zu legen ist. Hinsichtlich der in Maßen nicht ausgedrückten Formverhältnisse wie Form der Stirn, des Rostrums und des Dorsalkonturs etc. besteht volle Übereinstimmung oder zum mindesten so enger Zusammenhang zwischen allen in Frage stehenden Formen, daß eine Trennung sich hier nirgends vornehmen läßt. Am nächsten steht die Linkosche Figur der Bosmine vom Buckower Schermützelsee (Fig. 42/3). In der Form des Mucrorudiments stimmt dieselbe am meisten mit Fig. 43 überein, im Gesamthabitus mit Fig. 42.

Wenn ich somit die mir bekannten norddeutschen, bisher zu *B. c. humilis* gestellten Bosminenformen mit *B. c. kessleri* identifizieren zu können glaube, so ist mir andererseits die Identifizierung der von Lilljeborg ('01) abgebildeten, schwedischen Formen, die er *B. mixta* var. *humilis* nennt, mit den norddeutschen *Kessleri*-Formen sehr zweifelhaft. Es bestehen nämlich bedeutende morphologische Unterschiede zwischen den erwähnten norddeutschen und den Lilljeborgschen Formen. Erstens ist die Stirn bei Lilljeborgs *B. mixta* var. *humilis* vor dem Auge stark vorgewölbt, bei den norddeutschen Formen dagegen äußerst flach. Sodann erreicht das Auge bei Lilljeborgs Formen mitunter so außerordentlich hohe Werte (O = 120), wie sie bei *B. c. kessleri* (einschließlich der norddeutschen Formen) und überhaupt bei Hochsommerformen der ganzen *Coregoni*-Reihe nie angetroffen werden. Ferner ist das Rostrum von Lilljeborgs Formen stumpf und kurz, von *B. c. kessleri* lang und spitz. Bei letzterer ist der vordere Dorsalkontur stets flach oder gar konkav, bei den schwedischen Formen häufig stark konvex. Auch im Verlauf der Cyclomorphose beider Formengruppen finden sich bemerkenswerte Unterschiede, vgl. pag. 86. Alle erwähnten morphologischen Differenzen zwischen den beiden Formengruppen weisen dahin, daß die Lilljeborgschen Formen der *Longispina*-Reihe bedeutend näher stehen als der *Coregoni*-Reihe, zu der zweifellos *B. c. kessleri* und die norddeutschen *Kessleri*-Formen zu stellen sind[1]); doch muß die Stellung der Lilljeborgschen Formen vorläufig noch offen gelassen werden. Aufschluß könnte hier ein eingehenderes Studium der Cyclomorphose der skandinavischen Formen geben.

B. c. kessleri bietet nach den verschiedensten Seiten innerhalb der *Coregoni*-Reihe Beziehungen und Anknüpfungen; mit folgenden Formen berührt sie sich so eng, daß Übergangsformen keine Seltenheit sind: *B. c. berolinensis*, *B. c. longicornis*,[2]) *B. c. lilljeborgii*,[2]) *B. c. coregoni* f. *diaphana*. Es divergieren somit von dieser Form aus die Entwicklungslinien der *Coregoni*-Reihe nach den verschiedensten Seiten hin. Infolgedessen ist es äußerst schwierig, die sich mit *B. c. kessleri* berührenden Formen mit der vom systematischen Standpunkte aus wünschenswerten Sicherheit abzugrenzen.

[1]) Allerdings bestehen auch Übergangsformen von der Lilljeborgschen *B. mixta* var. *humilis* zu *B. c. kessleri*; vgl. z. B. Lilljeborg ('01), Tab. XLII, Fig. 5.

[2]) Über die Beziehungen und Übergangsformen zu *B. c. longicornis* vgl. pag. 35 und 38, zu *B. c. lilljeborgii* pag. 45, zu *B. c. coregoni* f. *diaphana* vgl. pag. 48 f.

An *B. c. berolinensis* nähern sich namentlich die Formen des Scharmützel-, Plauer- und Müritzsees derart, daß kontinuierliche Übergangsreihen von der einen zur anderen Subspezies sich aus den Bosminenformen dieser Seen leicht aufstellen zu lassen. Der Unterschied zwischen beiden Subspezies besteht im wesentlichen nur darin, daß der Mucro von *B. c. kessleri* bedeutend kürzer ist als der außerordentlich lange von *B. c. berolinensis*, und ich bin betreffs der Plauer See-Bosmine (vgl. pag. 31) sogar im Zweifel, ob dieselbe als *B. c. berolinensis* anzusprechen ist, oder ob hier nur Extremvarianten von *B. c. kessleri* mit außerordentlich langem Mucro vorliegen. Im Scharmützelsee konnte ich die Extremformen der *B. c. kessleri* von *B. c. berolinensis* oft nur daran unterscheiden, daß erstere im Scharmützelsee Schalenretikulation besitzt, die der *B. c. berolinensis* gewöhnlich fehlt. Auch das Fehlen von Incisuren am Mucro von *B. c. kessleri* stellt kein unüberbrückbares Trennungsmerkmal gegen *B. c. berolinensis* dar, da junge Tiere von *B. c. kessleri* oft 1 bis 2 Incisuren besitzen und solche sich mitunter auch bei ausgewachsenen Individuen finden.

An der Spitze des Mucrorudiments der *B. c. kessleri* vom Stienitzsee bemerkte ich sehr oft 2—3 feine, stachelähnliche Bildungen, die ich als Rudimente der Incisurendörnchen ansehen möchte, vgl. Fig. 42a und pag. 19.

Verbreitung.

DEUTSCHLAND. Preußen: Marchowiesee* (Kr. Neustadt), Klodnosee* (Kr. Karthaus): Zacharias ('87, I u. II). Nach Seligo ('07) ist *B. mixta* in Preußen stark verbreitet. Wie aus Seligos Abbildungen hervorgeht, gehören die von ihm als *B. mixta* bezeichneten Formen z. T. hierher, z. T. sind sie allerdings auch zu *B. c. lilljeborgii* zu stellen. Folgende Fundorte gibt Seligo für *B. mixta* an: Lappalitzer-, Miechutschiner-, Roeskauer-, Schwanauer-, Klenschan-, Swantu-, Espenkruger-, Liebschauer-, Gr. Marschel-, Altpaleschker-, Mittel-, Ober-, Sawadda-, Dümen-, Schlochauer-, Gr. Somminer-, Bölzig-, Böthin-, Labes-, Tessentin-, Rötlof-, Serventsee. — Ich fand *B. c. kessleri* (im Material Seligo) in folgenden Seen: Steinkruger See (Kr. Karthaus), Gr. Paupelsee (Kr. Heilsberg); Übergangsformen zu *B. c. coregoni* f. *diaphana* (vgl. p. 87) im Lossowo-, Bislawe- und Gluchisee.

Cohn ('03) meldet *B. c.* var. *humilis* aus mehreren masurischen Seen; es handelt sich hier jedoch um *B. c. berolinensis* (vgl. pag. 32).

Pommern: Zacharias ('01) fand *B. c. humilis* im Gr. Damen-, Gr. Kämmerer- und Lubowsee.

Ostholstein: *B. c. humilis* im Schöhsee (Zacharias '02).

Mecklenburg: Ich fand *B. c. kessleri* im Plauer- und Müritzsee; in beiden mit Übergängen zu *B. c. berolinensis*.

Oldenburg: *B. c. humilis* in Sager-Meer (Poppe '89, II).

Brandenburg: Schermützelsee bei Buckow* (Hartwig '95).[1] Ich fand *B. c. kessleri* im Scharmützel- und Storkower See und im Kalk- und Stienitzsee (vgl. p. 38) bei Rüdersdorf.

RUSSLAND. Onegasee (Keßler '68, Uljanin '74, Linko '99, '01, II). *B. brevispina* fand Uljanin ('74) im Trostenskoje- und Glubokojesee. Die vom Ladogasee stammende *B. longispina* var. *ladogensis* Nordquist, die der Autor selbst ('87) mit *B. humilis* Lilljeborg identifiziert, gehört vielleicht hierher, jedoch wird eine *B. humilis* oder *B. kessleri* von Skorikow ('04) aus dem Ladogasee nicht gemeldet. *B. kessleri* im Dnjepr und Pripjatj (Sowinski '88), in der Moskwa (Rossinski, nach Timm '04). *B. mixta* var. *humilis* im Weißen See (Linko '03, II), im Raipalsee bei Dorpat (von zur Mühlen '08, I det. Levander).

FINNLAND. *B. kessleri* (?) im Kiitama nach Imhof ('88) (vgl. außerdem p. 21).

SIBIRIEN. *B. mixta* var. *humilis* an der Einmündung des Tabol in den Irtisch (Zykoff '08).

ÖSTERREICH. *B. kessleri* (?) nach Imhof ('88) im Wallersee bei Salzburg.

3. Subspezies: B. c. acrocoregoni Burckhardt.

Syn. *B. coregoni* var. *acrocoregoni* Burckhardt ('00, I).
B. c. acrocoregoni f. *Burckhardti* Brehm ('06).
B. lilljeborgii var. *bavarica* Imhof ('87) (?).

[1]) Im Stechlinsee fand Hartwig nicht, wie Keilhack ('08) angibt, *B. c. humilis*, sondern *B. c. coregoni* und „Übergänge zu *B. c. humilis*". Ich würde die dortige Form *B. c. coregoni* f. *diaphana* nennen.

Diese Subspezies ist charakterisiert durch die große Schalenhöhe (H = 885—983), die sich dem Wert 1000 stark nähert und durch den stark gewölbten, fast bucklig aufgetriebenen Dorsalkontur. Mucro nur eine vorspringende Ecke bildend (Mu = 20—35). 1. Antenne lang (C + D = 720 bis 960, 18—22 Incisuren, P. = 694—990). Auge klein (O = 65—88), absolute Länge 577—700 μ. Rostrum sehr lang (A + B = ca. 200).

Forma *Burckhardti* unterscheidet sich von der typischen Form durch die geringere Incisurenzahl (13). H = 830, C + D = 685.

B. c. acrocoregoni steht — besonders hinsichtlich der Werte H und C + D — in der Mitte zwischen *B. c. kessleri* und *B. c. lilljeborgii*. Keilhack ('09, II) hat *B. c. acrocoregoni* mit *B. c. lilljeborgii* identifiziert. Ich möchte diesbezüglich abwarten, welche Resultate des Studium der Cyclomorphose dieser Formen zutage fördern wird. — Hier sei auch erwähnt, daß die von Hartwig für den Mohriner See angeführte *B. c. acrocoregoni*, wie ich mich überzeugen konnte, in der Tat der Burckhardtschen Form recht nahe steht. Vielleicht (?) gehört hierher auch Imhofs ('87) *B. lilljeborgii* var. *bavarica* vom Staffelsee (Oberbayern).

Verbreitung.

SCHWEIZ. Baldegger-, Pfäffiker-, Greifensee (Burckhardt '00, I).
DEUTSCHLAND. Simssee (Oberbayern), *f. Burckhardti* nach Brehm ('06).

Dieser Subspezies gehören die einzigen bisher in den Alpen gefundenen Bosminenformen der *Coregoni*-Reihe an. In Süddeutschland sind (südlich der deutschen Mittelgebirge)[1] bisher keine Formen der *Coregoni*-Reihe gefunden, und die weite räumliche Trennung der alpinen *Acrocoregoni*-Formen von den morphologisch sehr nahestehenden norddeutschen und überhaupt baltischen Formen ist sehr auffallend. Es ist gegenwärtig nicht zu entscheiden, ob eine solche Trennung in der Tat besteht oder nur auf die mangelhafte limnologische Durchforschung Süd- und noch mehr Mitteldeutschlands zurückzuführen ist.

Untergruppe: **Lilljeborgii.**

Diese Untergruppe unterscheidet sich von der *Kessleri*-Untergruppe durch ihre größere Schalenhöhe, deren relativer Wert H (bei ausgewachsenen Sommerweibchen) ca. 1000 oder mehr beträgt.

4. Subspezies: **B. c. lilljeborgii** Sars.[2])
(Tab. III, 10; Fig. 45).

Syn. *B. lilljeborgii* Sars ('62).
B. lilljeborgii var. *bavarica* Imhof ('88) (?).
B. lilljeborgii var. *obtusata* Sars ('91).

[1]) Möglicherweise ist das Fehlen von Formen der *Coregoni*-Reihe in Süddeutschland darauf zurückzuführen, daß Süddeutschland keine genügend tiefen und großen Seen, in denen diese Formen fortkommen könnten, besitzt. Immerhin wäre dann zu erwarten, daß anspruchslose Formen (wie z. B. *B. c. coregoni*), die in Norddeutschland in flacheren und kleineren Seen vorkommen, auch in süddeutschen Seen anzutreffen sind. — Das einzige Vorkommen einer Form der *Coregoni*-Reihe südlich der Sudeten ist der Hirschberger Großteich in Nordböhmen, in dem Langhans ('11) eine *B. c. coregoni* fand.

[2]) Die Temporalvariation behandele ich auf pag. 86. Abbildungen bei P. E. Müller ('67), Matile ('90), Lilljeborg ('01).

B. lilljeborgii Matile ('90).
B. coregoni var. *matilei* Burckhardt ('00, I).
B. mixta var. *lilljeborgii* Lilljeborg ('01).

Bei ausgewachsenen Sommerweibchen dieser Subspezies beträgt die relative Schalenhöhe H durchschnittlich ca. 1000 oder mehr. Da die höchste Stelle des Dorsalkonturs etwa über der Mitte der Längsachse liegt, ist der vordere Dorsalkontur flach oder konkav, und der Rücken erscheint je nach der Stärke dieser Konkavität und nach der Größe der relativen Schalenhöhe mehr oder weniger stark buckelförmig emporgewölbt. Die Stirn ist flach, das Auge klein oder mittelgroß (O = 50—80). Die langen 1. Antennen[1]) (15—30 Incisuren) sind oft kaum gekrümmt und gerade nach unten gerichtet, mitunter auch S-förmig, selten hakenförmig gebogen. Demnach variiert der Wert für Pr. stark und kann sich im Maximum 1000 annähern. Der Mucro ist (Fig. 45) auf eine mehr oder weniger stark vorragende nach hinten oder schräg nach hinten-unten gerichtete ventrocaudale Ecke reduziert. Kopfstriatur und Schalenretikulierung meist deutlich. Letztere erweckt im Bereich des Buckels durch Streckung der Polygone häufig den Eindruck einer Längsstreifung. Absolute Länge 600—1000 μ. Männchen dem von *B. c. kessleri* sehr nahestehend. (Siehe Lilljeborg '01, pag. 382.)

Diese Subspezies steht einerseits der *B. c. kessleri*, andererseits manchen Formen von *B. c. gibbera* sehr nahe. Ihre Winterformen sind (nach Wesenberg-Lunds '08 Angaben) von denen der *B. c. kessleri* nicht zu unterscheiden, da die relative Schalenhöhe der Winterweibchen H < 1000, oft nur zwei Drittel von 1000 ist. Zur Unterscheidung beider Subspezies sind also diagnostisch nur voll ausgewachsene Hochsommerweibchen brauchbar; aber auch hier bestehen lückenlose Übergangsreihen zwischen beiden Subspezies. Eine Stufe einer solchen Übergangsreihe würden etwa *Kessleri*-Kolonien bilden, deren H sich im Maximum dem Wert 1000 nähert (z. B. *B. c. acrocoregoni*). Eine zweite Stufe wären *Kessleri*-Kolonien, bei denen sich im Hochsommer einige seltene Extrem-Varianten finden, deren H 1000 überschreitet. Zu *B. c. lilljeborgii* jedoch wären erst Kolonien zu rechnen, bei denen die relative Schalenhöhe H bei ausgewachsenen Hochsommerweibchen im Durchschnitt gleich oder größer als 1000 ist. Es ist klar, daß hier eine scharfe Abgrenzung nicht möglich ist.

Zu *B. c. coregoni* f. *diaphana* und zu *B. c. gibbera* finden sich ebenfalls alle möglichen Übergänge von *B. c. lilljeborgii*, und die Unterscheidung ist im Einzelfalle recht schwierig; man wird sich daher oft genötigt sehen, von Zwischenformen zwischen diesen Subspezies zu reden. Ich würde den Namen *B. c. lilljeborgii* für Formen reservieren, bei denen man wirklich von einem rudimentären Mucro reden kann, d. h. bei denen die ventrocaudale Ecke mehr oder weniger nach hinten oder schräg nach hinten vorragt. Natürlich ist die Entscheidung auch hier wieder nur nach voll ausgewachsenen Sommerweibchen zu treffen.

Verbreitung.

EUROPA.

NORWEGEN. Sars ('62) fand *B. c. lilljeborgii* im Koldbjörnsvigsee und ('91) eine etwas abweichende, von ihm var. *obtusata* genannte Form, deren Mucro an der Spitze abgerundet war, im Lyserensee. Beide Seen liegen im Smalenene, südöstlich von Christiania, also im südlichen Norwegen.

SCHWEDEN. Lilljeborg ('01) fand die Form „sporadisch", jedoch „nicht selten" in Upland: Mälar-, Sätuna-, Wendelsee, in Schonen: Womb-, Södergardsee und Börringsee.

[1]) Bei jüngeren ♀♀ divergieren die Spitzen der Antennen, bei älteren konvergieren sie.

DÄNEMARK. P. E. Müller ('68) fand die Form im Tuel- und Sorösee auf Seeland (Gebiet der Susaa). An letzterer Form studierte Wesenberg-Lund ('08) die temporale Variation von *B. c. lilljeborgii.*

RUSSLAND. Matile[1]) fand ('90) *B. c. lilljeborgii* in der Umgebung von Moskau bei Zarizino, Hudendorf ('76) im See Istok, Gouv. Rjasan, südöstlich von Moskau. Weißer See (Linko '03, II). Als östlichster Fundort ist bemerkenswert: Wjatka (Zernow '00).

FINLAND. Nordquist ('86/87) gibt als Fundort den Kallavesi an, Stenroos ('97) folgende Seen aus russisch Karelien: Voijärvi, Suondarvi, Suondalojoki, Ondajoki, Ondajärvi und nennt ('98) die Form sehr häufig für Finland.

DEUTSCHLAND. Brandenburg: Hartwig meldet (nach Keilhack '08) *B. c. lilljeborgii* vom Unter-Ucker-, Gudelack- und Mohriner See. Für letzteren kann ich seine Angabe bestätigen.

Pommern: Dratzigsee (Voigt '02).

Westpreußen: Von den oben unter *B. c. kessleri* aufgeführten Seligoschen Fundorten dürfte der eine oder der andere hierher gehören. Nach Seligos ('07) Fig. 71 z. B. die *Eubosmina mixta* aus dem Gr. Somminer See, Kr. Konitz. Ich fand eine recht typische, der P. E. Müllerschen Abbildung nahestehende Form im Ostrowitter See (Fig. 45). Durchschnittswerte dieser Form gebe ich in Tab. III, No. 10. Auch für den Teistimmer See kann ich (nach Material Seligo) *B. c. lilljeborgii* feststellen.

Mecklenburg: Dröscher ('92) meldet die Form vom Schweriner See. Auch ich fand dieselbe in wenigen Exemplaren und mit Übergängen zu *B. c. coregoni* f. *diaphana* im Schweriner See.

GROSSBRITANNIEN. Nach Scourfields ('01, 04) Zusammenstellung ist *B. c. lilljeborgii* von Kane in Irland gefunden in Lough Erne, Lough Oughter und Lough Conn. Das von Scourfield ('01) abgebildete *E* ♀, das derselbe zu *B. c. lilljeborgii* stellt, steht der *B. c. coregoni* f. *diaphana* näher, doch ist es möglich, daß die Sommerformen mit *B. c. lilljeborgii* übereinstimmen.

ASIEN.

Im Kossogol (südwestlich vom Baikalsee) von Daday ('06) gemeldet.

5. Subspezies: **B. c. gibberiformis** Lilljeborg.

Syn. *B. insignis* var. *gibberiformis* Lilljeborg ('01).

Diese Subspezies unterscheidet sich von der vorhergehenden durch die außerordentlich große Schalenhöhe (H = ca. 1220); infolgedessen bildet der Dorsalkontur „einen emporragenden, nach oben schmäleren, am Ende gerundeten Buckel". C + D = ca. 1200. Der rudimentäre Mucro ist etwas länger als gewöhnlich bei *B. c. lilljeborgii.* Absolute Länge 760 μ.

Verbreitung.

Bisher nur im Mälarsee von Lilljeborg ('01) gefunden.

Lilljeborg stellte diese Form als Varietät seiner *B. insignis* auf, da er sie durch Übergangsformen mit jener verbunden fand. Sie fällt aber so stark aus dem Rahmen meiner *Longicornis-Insignis*-Reihe, zu der ich *B. c. insignis* stelle, heraus, und steht *B. c. lilljeborgii* außerordentlich nahe, wie auch Lilljeborg anerkennt, daß ich sie aus Zweckmäßigkeitsgründen in die *Lilljeborgii*-Untergruppe gestellt habe. Das Vorhandensein von Übergangsformen zwischen *B. c. insignis* und *B. c. gibberiformis* spricht nicht gegen diese Auffassung, da überhaupt zwischen den von mir aufgestellten Gruppen der *Coregoni*-Reihe die mannigfachsten Übergänge existieren. Die Zusammenfassung der einzelnen Formen zu Gruppen und Untergruppen dient mir vor allem zur klassifikatorischen Übersicht und namentlich bei den Grenzformen der einzelnen Gruppen ist es nur eine Zweckmäßigkeitsfrage, welcher

[1]) Die rel. Schalenhöhe der Matileschen Form beträgt H = 870; C + D = 790. Dieselbe stimmt also in wesentlichen Punkten mit der oben gegebenen Diagnose der Sommerform von *B. c. lilljeborgii* nicht überein. Deshalb schlug wohl Burckhardt ('00, I) für sie den neuen Namen var. *matilei* vor. Da aber nicht ausgeschlossen ist, daß im Laufe der Cyclomorphose die Schalenhöhe und die 1. Antennen der Matileschen Form sich vergrößern, führe ich dieselbe doch als *B. c. lilljeborgii* auf.

Gruppe man sie zuweisen will. Da ich außerdem die Formen der *Mixta*-Gruppe sämtlich von *Longicornis-Insignis*-Formen ableite, ist *B. c. gibberiformis* durch die Zuweisung zur *Mixta*-Gruppe (Untergruppe *Lilljeborgii*) gar nicht aus ihrem natürlichen Zusammenhange herausgerissen.

6. Subspezies: **B. c. kivi** Linko.

Syn. *B. c.* var. *kivi* Linko ('01, II).

Diese Subspezies unterscheidet sich von *B. c. lilljeborgii*, der sie sehr nahe steht, durch die stärker gewölbte Stirn und den der Schale mit breiter Basis aufsitzenden Mucro, der etwas länger als durchschnittlich bei *B. c. lilljeborgii* ist. 1. Antennen nur wenig gekrümmt und fast gerade nach unten gerichtet. $C + D > 1000$.

Verbreitung.

RUSSLAND: Lunievosee (Umgebung von St. Bologoe, östlich vom Waldai), Linko ('01 II).

III. Gruppe: **Eucoregoni-Gruppe.**

Diese Gruppe schließt sich lückenlos an die vorhergehende an. Die Abgrenzung ist infolgedessen keine scharfe und geschieht auf Grund des Merkmals, daß bei der *Eucoregoni*-Gruppe der Mucro entweder auf eine scharfe, aber nicht vorragende Ecke reduziert ist (Mu = 0) oder vollständig fehlt, so daß dann der ventrocaudale Schalenwinkel abgerundet ist. Vor letzterem befindet sich mitunter auch hier eine minimale, schwer zu konstatierende Seta Kurzi. Von der folgenden *(Crassicornis-)*Gruppe unterscheiden sich die *Eucoregoni*-Formen dadurch, daß die 1. Antennen der ausgewachsenen Sommerformen hier stets lang ($C + D$ nie < 500 und bis über 1000) sind. Die Größe der relativen Schalenhöhe ist sehr verschieden (H bis ca. 2000). Wenn H den Wert 1000 stärker überschreitet, wird der Dorsalkontur stark nach oben emporgewölbt, und der Rücken macht dann den Eindruck eines Buckels. Die höchste Stelle des Dorsalkonturs liegt in, vor oder hinter der Mitte der Längsachse, mitunter sogar hinter dem caudalen Schalenrand. Eine vordere Dorsalkonkavität ist stets vorhanden. Stirn stets flach, Rostrum lang und spitz, Auge klein.

1. Subspezies: **B. c. coregoni** Baird.[1])

Syn. *B. coregoni* Baird ('57).
B. rotunda Schoedler ('66).
B. diaphana P. E. Müller ('67).
B. coregoni Norman und Brady ('67).
B. coregoni var. *gibba* (= *gibbosa*) Sars ('91).
B. coregoni var. *typica* Burckhardt ('00, I).
B. coregoni s. str. Lilljeborg ('01).
B. coregoni var. *gibberoides* Linko ('01, II).

[1]) Abbildungen bei Norman und Brady ('67), Lilljeborg ('01), Meißner ('04), Wesenberg-Lund ('08), Thallwitz ('10) u. v. a. Die Temporalvariation behandele ich auf pag. 87.

Sommerform.

Die ausgewachsenen Sommerweibchen dieser typischen Subspezies zeichnen sich vor den übrigen Formen der Gruppe durch den stets gleichmäßig gewölbten Dorsalkontur aus, dessen Höhe zwar stark variiert (H bis ca. 1000), der aber niemals buckelig oder hakenförmig ausgebildet ist. **F. *rotunda*** Schoedler ist dadurch charakterisiert, daß ihre relative Schalenhöhe H ca. 1000 beträgt.[1]) Dorsocaudaler Schalenwinkel stumpf, bisweilen abgerundet, ventrocaudaler Schalenwinkel meist abgerundet oder bei **f. *diaphana*** als scharfe, jedoch nicht vorragende Ecke ausgebildet. Auge klein bis mittelgroß, Streifung und Retikulierung der Schale variabel. Absolute Länge = 500—1000 μ.

Winterform.

Bei ausgewachsenen Winterweibchen ist gegenüber den Sommerweibchen die relative Länge der 1. Antennen, des Rostrums und der Schalenhöhe verringert, der Augendurchmesser ist vergrößert. Absolute Länge meist nur wenig kleiner als im Sommer.

Männchen ausgezeichnet durch den stets stumpfen oder abgerundeten ventrocaudalen Schalenwinkel. Hinterer Dorsalkontur flach, vor der dorsocaudalen Ecke mitunter konkav.

Da Bairds ('57) Beschreibung dieser typischen Subspezies heutigen Ansprüchen nicht genügt, halte ich mich im folgenden an die Nachuntersuchung von Norman und Brady ('67). Nach der von diesen beiden Autoren gegebenen Zeichnung ist die relative Schalenhöhe der typischen Form von Lochmaben Castle Loch (Dumfriesshire) etwa 850, nach den Textangaben aber bei ausgewachsenen Weibchen sogar mehr als 1000.[2]) Aus letzterem ergibt sich, daß *B. rotunda* Schoedler ('66), die hauptsächlich durch ihre große Schalenhöhe (H = ca. 1000) charakterisiert ist, nicht als selbständige Subspezies angesehen werden kann.[3]) Ich benutze daher den Namen *rotunda* zur Bezeichnung der Zustands-(Saison-)Formen von *B. c. coregoni*, die (namentlich im Sommer auftretend) sich durch H = ca. 1000 auszeichnen, und nenne dieselben also: *B. c. coregoni* f. *rotunda*. Für *B. diaphana* P. E. Müller ('67), die von den meisten Autoren einfach mit *B. c. coregoni* identifiziert wird, ist m. E. die scharfe ventrocaudale Ecke eigentümlich,[4]) die auf der Abbildung der typischen Form von Norman und Brady abgerundet ist. Da aber in den meisten Seen Formen mit runder und mit scharfer ventrocaudaler Ecke nebeneinander vorkommen, scheint mir diese Eigenschaft in den meisten Fällen nur ein individuelles Merkmal zu sein, und ich betrachte demnach *B. diaphana* nur als Zustandsform von *B. c. coregoni*, die ich also *B. c. coregoni* f. *diaphana* nenne. Allerdings gibt es auch Seen, in denen *Diaphana*- oder *Coregoni*-Formen allein vorkommen, oder in denen wenigstens die eine Form stark vor der anderen prädominiert. Doch möchte ich auch in solchen Fällen die *Diaphana*-Formen nicht als selbständige Subspezies ansprechen, denn dieselben sind zwar als Übergangsformen zu *B. c. kessleri* von Interesse, aber ihre morphologischen Unterschiede gegen *B. c. coregoni* sind systematisch nur geringfügig und tiergeographisch wohl völlig belanglos. Gegen *B. c. kessleri* grenze ich *B. c. coregoni* f. *diaphana* so ab, daß ich Formen mit einem deutlich nach

[1]) Außerdem ist bei ihr die ventrocaudale Schalenecke meist abgerundet.

[2]) „In the adult female the width anteriorly exceeds the total length of the animal."

[3]) Die Schoedlersche Zeichnung und Angabe über die Lage der Stirnborste ist, wie ich an seinem eigenen Exemplar, das sich im zoologischen Museum zu Berlin befindet, nachprüfen konnte, unrichtig; Schoedlers *B. rotunda* zeigt in diesem Punkte keine Abweichungen gegenüber den übrigen Formen von *B. coregoni.*

[4]) Dies geht sowohl aus der Zeichnung P. E. Müllers, wie aus folgender Angabe hervor: „Margine posteriore inferne angulum rectum inermem efficiente". Gleiches gibt P. E. Müller von *B. lilljeborgii* an!

hinten vorragenden Mucro (Mu = 20—100) zu *B. c. kessleri* stelle, während f. *diaphana* nur eine scharfe ventrocaudale Ecke hat. Natürlich bestehen hier alle Übergänge. Als solche will ich namentlich die *Bosmina*-Kolonien des Bislawe-, Lossowo- und Gluchisees anführen, die ich weder der *B. c. kessleri*, noch der f. *diaphana* eindeutig zuweisen konnte. Eine Seta Kurzi beobachtete ich häufig sowohl bei f. *diaphana*, wie bei f. *rotunda*, so daß auch dieses Merkmal nicht zur Begründung einer scharfen Trennung der *B. c. coregoni* von *B. c. kessleri* benutzt werden kann.

Zur Subspezies *B. c. coregoni* gehört auch *B. coregoni* var. *gibba* (= *gibbosa*) Sars ('91) aus dem Orrevand auf Jäderen. An einem von Huitfeld-Kaas in diesem See gesammelten Material, das sich im Besitze der biologischen Station Lunz befindet, konnte ich diese Bosminenform nachuntersuchen. Huitfeld-Kaas ('06) bezeichnet die Orrevandform als eine *B. coregoni* var. *diaphana*. Wie ich an dem erwähnten Lunzer Material feststellen konnte, handelt es sich um Formen mit scharfer, nicht vorragender ventrocaudaler Ecke und einer relativen Schalenhöhe von ca. 1000. Ich halte es für durchaus unnötig, für diese Form einen neuen Namen einzuführen und würde in wesentlicher Übereinstimmung mit Huitfeld-Kaas dieselbe als eine *B. c. coregoni* f. *diaphana* bezeichnen, die sich durch die Größe ihrer relativen Schalenhöhe der *B. c. lilljeborgii* etwas annähert, aber keine vorragende ventrocaudale Ecke besitzt.

Auch *B. c.* var. *gibberoides* Linko ('01, II) gehört nach der Zeichnung des Autors zweifellos hierher (H < 1000). Die von *B. c. coregoni* etwas abweichende Form des Dorsalkonturs derselben kommt durch eine unwesentliche Rückwärtsverlagerung der Rückenspitze zustande. Auch bei dieser Form halte ich eine systematische Absonderung von *B. c. coregoni* nicht für nötig (vgl. pag. 53).

Verbreitung.

B. c. coregoni ist entschieden die am weitesten verbreitete und häufigste Form der *Coregoni*-Reihe.

GROSSBRITANNIEN. Nach Scourfield ('03) in Schottland: Lochmaben Castle Loch (Dumfriesshire) von Baird ('57), im nördlichen Schottland von Murray, in England (Ellesmere) von Hodgson und in Irland (Upper Lough Erne) von Kane gefunden.

FRANKREICH. Die einzigen französischen Fundorte der Spezies *B. coregoni* sind von de Guerne et Richard ('91, I) angegeben: Etang de Cazau (22,30 m tief), Etang d'Hourtin (9,70 m tief); Nachprüfung wäre erwünscht.

DEUTSCHLAND. Brandenburg: Aus Hartwigs, Keilhacks und meinen eigenen Befunden ergibt sich, daß *B. c. coregoni* in sämtlichen untersuchten Seen des Spree-Dahme-Havelgebietes vorkommt. In der Havel wurde sie vom Havelsee bis zum Plaueschen See, in der Spree bis zum Dämeritzsee aufwärts, in der Dahme bis zum Trüben Dolgensee bei Prieros gefunden. In den zur Dahme hin entwässernden Storkower Seen: Scharmützel-, Storkower-, Wolziger-, Köllnitz- und Langer See lebt sie ebenfalls. Hartwig fand sie außerdem im Teltower-, Lehnitz-*, Berlinchener-*, Jungfernsee* (bei Bernstein), Ruppiner-*, Unter-Ucker*-, Strausberger-*, Hellsee bei Lanke, Wandlitz-,[1]), Werbellinsee* (Hartwig '95). Ferner im Teupitzer-*, Gr. Stechlin-*, Zens-* und Wurdelsee* bei Lychen (Hartwig '97) und im Kremmener See* (Hartwig '98). Ich fand *Coregoni*-Formen außerdem im: Zechliner-, Wumm- und Schlabornsee bei Rheinsberg, ferner im Mündesee bei Angermünde, im Rosiner See und im Nordwestbecken des Paarsteiner Sees (vgl. p. 116), schließlich im Gülper See (nördlich von Rathenow), Gr. Glienicker See und Sacrower See bei Potsdam. Gemeinsam mit Dr. L. Keilhack fing ich *B. c. coregoni* f. *diaphana* im Haussee und Moderfitzsee bei Himmelpfort, im Gr. Lychener-, Zens- und Wurdelsee bei Lychen (vgl. p. 110).

Mecklenburg. Gemeinsam mit Dr. L. Keilhack fand ich *B. c. coregoni* f. *diaphana* im Müritzsee, den vom Müritz-Havelkanal berührten Seen, ferner im Ellbogen-, Ziern-, Menow-, Röblin-, Gr. Stolp-, Thymensee. Außerdem fand ich *B. c. coregoni* im Zierker- (bei Neustrelitz), Woblitz-, Plauer-, Schweriner See und in der Tollense.

[1]) Im Wandlitzsee kommt *B. c. coregoni* nicht vor. Es handelt sich, wie ich auch an Hartwigs eigenem Material (im Besitz des Zoolog. Museums Berlin befindlich) nachweisen konnte, hier um Extremvarianten von *B. c. gibbera*.

Pommern: Großer Pielburger See (Zacharias '01), Dratzigsee (Voigt '02).

West- und Ostpreußen: Sianowo-, Kloster-, Weit-, Wilczak-, Deutsch-Lonker-, Tessentin-, Boelzig-, Borowno-, Nieminsee (Seligo '90); Wurchau- und Smarlisee (Seligo '07). Stäbing-, Winken-, Kroner Schloßsee (Krause '07). Seresener-, Kloster-, Brück-, Radaunen-, Weißer See, sämtlich im Kreis Karthaus W.-Pr. (Zacharias '87, II). Ich fand *B. c. coregoni* (Material Seligo) im Detschno-, Zarnowitzer-, Kaffka- und Bensee.

Sachsen: Moritzburger Großteich* (Thallwitz '06, '10). Alberthafen der Elbe bei Dresden (Zacharias '04).

Übriges Nordwestdeutschland: Ostholstein: Dobersdorfer-, Passader-, Selenter-, Plöner-*. Molfsee (Apstein '92, '96), Ratzeburger-, Eutiner-*, Einfelder See (Zacharias '87, III). — Bederkessaer-, Flögelner-, Dahlemer-, Balksee, Steinhuder Meer, Zwischenahner Meer, Gr. Meer bei Emden, Dümmersee a. d. Hunte (Poppe '89). Unterlauf der Werse (Klocke '93). Graßbrookhafen und Alster bei Hamburg (Timm '04).

BÖHMEN. Großteich bei Hirschberg* (Nordböhmen), Langhans '11.

DÄNEMARK. *B. c. coregoni* f. *diaphana* fand P. E. Müller ('68) im Fure-, Bagsvaer-, Lyngbysee (Gebiet der Mölleaa) ferner im Arre- und Silkeborgsee. Außerdem fand Wesenberg-Lund ('04, '08) *B. c. coregoni* im Viborg-, Hald-, Skanderborg- und Mossee.

SCHWEDEN. Lilljeborg ('01) gibt folgendes an: *B. coregoni* s. str., „besonders die von P. E. Müller mit dem Namen *diaphana* bezeichnete Form derselben, ist ziemlich, obgleich nicht allgemein verbreitet. Der nördlichste See in Schweden ist Amungen, an der Grenze von Dalarne und Helsingland." (61° nördl. Br.) *B. c. coregoni* fehlt in hochgelegenen Gebirgsseen.

NORWEGEN. Die typische Form von *B. coregoni* fand Sars ('91) „häufig im Süden des Landes", z. B. im Vansjö bei Moß und im Aarungen; seine *B. c.* var. *gibba* im Orrevand auf Jäderen. Huitfeld-Kaas ('06) fand *B. coregoni* im Sognsvandet (bei Christiania, 15 m tief) und *B. coregoni* var. *diaphana* in folgenden fünf Seen des südlichen Norwegens, die alle flach (2—20 m tief) sind und nur wenige Meter über dem Meeresspiegel liegen (im Maximum 24 m ü. M.): Grude-, Froilands-, Roslands-, Orre-, Soilandsvandet. In höher gelegenen und tiefen Seen fand er stets Formen der *Longispina*-Reihe.

RUSSLAND. Kabansee bei Kasan (de Guerne et Richard '91, II und W. Meißner '04); Wolga bei Saratow (W. Meißner '03 und Zykoff '03); Seligersee, Gouv. Twer (Zykoff '04, II), Newa bei St. Petersburg (Skorikow '04 et W. Meißner); See Sadjerw bei Dorpat (Ssamsonow '05) und Spankau See bei Dorpat (Ssamsonow '08). *B. coregoni* var. *gibberoides* fand Linko ('01, II) im Zmeinoësee, *B. c.* var. *rotunda* im Ilmensee (Linko '03, I) und Weißen See (Linko '03, II). *B. coregoni* im Obersee bei Reval (G. Schneider '08, det. Levander). *B. c. coregoni* nach Werestschagin ('11) im Waldaisee.

FINNLAND. Im Nurmijärvisee selten (Stenroos '98); Lojosee (Levander '00, II); Pitkäniemijärvi (Evois) (Levander '06, II).

Untergruppe: **Retro-extensa.**

Diese Untergruppe unterscheidet sich von der folgenden (*Gibbera*-Untergruppe) dadurch, daß bei den hierher gehörigen Formen die Schalenhöhe H den Wert 1000 nicht wesentlich überschreitet. Im Gegensatz zu *B. c. coregoni* liegt bei den Formen dieser Gruppe die höchste Stelle[1]) des Dorsalkonturs nicht über der Mitte der Längsachse, sondern ist stark nach hinten verschoben, derart, daß sie entweder hinter oder nur wenig vor der dorsocaudalen Schalenecke zu liegen kommt. Im Zusammenhang damit reicht der hintere Dorsalkontur nach hinten über die dorsocaudale Schalenecke hinaus. Letztere ist stumpf oder fehlt, ventrocaudale Schalenecke abgerundet. Caudaler Schalenrand recht kurz.

Zu dieser Untergruppe stelle ich zwei Subspezies: *B. c. retroextensa* und *B. c. gibberrima* n. nom.

[1]) Lilljeborg ('01 pag. 192) drückt dies nicht ganz korrekt aus, wenn er sagt, daß die „Schalenklappen nach hinten breiter sind".

2. Subspezies: B. c. retro-extensa Lilljeborg.

Syn. *B. coregoni* var. *retro-extensa* Lilljeborg ('01).

Die höchste Stelle des Dorsalkonturs liegt hinter der Mitte der Längsachse, aber vor der dorsocaudalen Schalenecke. Der vordere Dorsalkontur ist äußerst flach und zieht sich in langem allmählichem Anstiege von der Stirn zur höchsten Stelle hin; der über die dorsocaudale Schalenecke nach hinten hinausreichende hintere Dorsalkontur bildet einen nach hinten stark gewölbten Bogen, der sich von der höchsten Stelle des Rückens zur dorsocaudalen Schalenecke hinzieht. Der Dorsalkontur ist in der Nähe der höchsten Stelle wellig.[1]) Absolute Länge ca. 1000 μ. Männchen unbekannt.

Verbreitung.

SCHWEDEN. Bisher nur von Lilljeborg in Schweden gefunden im Wenersee, Bolmen- und Norra-Färgensee (letztere in Smaaland). Übergangsformen zu *B. c. coregoni* und *B. c. gibberrima* sind „nicht selten".

3. Subspezies: B. c. gibberrima n. nom.

Syn. *B. coregoni* var. *thersites* Lilljeborg ('01).

Diese Form unterscheidet sich von der vorhergehenden, der sie sehr nahe steht, dadurch, daß bei ihr die höchste Stelle des Dorsalkonturs noch weiter nach hinten, d. h. über oder hinter die dorsocaudale Schalenecke gerückt und zu einer stumpfen buckelartigen Spitze verjüngt ist. Infolgedessen bildet der hintere Dorsalkontur nicht wie bei *B. c. retro-extensa* einen nach hinten gewölbten Bogen, sondern fällt von der Buckelspitze zum Teil gradlinig, zum Teil konkav zur dorsocaudalen Schalenecke ab. Absolute Länge ca. 640—1260 μ. Männchen unbekannt. — Junge Tiere stehen denen der *B. c. thersites* recht nahe.

Die in der Diagnose charakterisierte Form wurde von Lilljeborg ('01) als *B. c.* var. *thersites* Poppe beschrieben und abgebildet. Ich halte die Identifizierung der betreffenden Lilljeborgschen Formen mit Poppes *B. c. thersites*, deren typische Form ich vor Augen gehabt habe, nicht für gerechtfertigt, da letztere, ebenso wie die sonstigen mir bekannten norddeutschen *Thersites*-Formen in folgenden Punkten sich von Lilljeborgs Formen unterscheidet.

Erstens beträgt die Schalenhöhe H der Poppeschen *B. c. thersites* bei ausgewachsenen Sommerformen stets (zum Teil bedeutend) mehr als 1000, bei Lilljeborgs Formen nur zirka 1000.

Zweitens ist die Form des Buckels bei Lilljeborgs Formen eine ganz andere als bei *B. c. thersites*. Bei Sommerformen der *B. c. thersites* ist der Buckel stark hakenförmig nach hinten gekrümmt, während er bei Lilljeborgs Formen nie so weit wie dort nach hinten reicht und nie hakenförmig gekrümmt ist. Es hängt dies wohl mit Punkt 1 zusammen.

Drittens ist *B. c. thersites* aufs engste durch Übergangsformen mit *B. c. gibbera* verbunden und ist von dieser abzuleiten, während sich die Entwicklungslinie der Lilljeborgschen *Thersites*-Formen über *B. c. retro-extensa* nach *B. c. coregoni* hin zurückverfolgen läßt. Die Annäherung der Lilljeborgschen Formen an Poppes *B. c. thersites* beruht demnach wohl auf konvergenter Entwicklung.

Aus diesen Gründen halte ich es für ratsam, die in Frage stehenden Lilljeborgschen Formen nicht mit *B. c. thersites* zu konfundieren und schlage für Lilljeborgs Formen den Namen *B. c. gibberrima* n. nom. vor, mit dem Lilljeborg, wie er in „Cladocera Sueciae" ('01) angibt, in seinen öffentlichen Vorlesungen vom Jahre 1880 diese Form bezeichnete, ehe Poppes *B. c. thersites* (1887) aufgestellt war.

[1]) Lilljeborg sagt: „Fast wie festoniert."

Verbreitung.

Diese Subspezies ist bisher nur von Lilljeborg ('01) in folgenden Seen des südlichen Schonens gefunden: Börrings-, Krageholms-, Womb- und Ellestasee. Übergänge zu *B. c. gibbera* fand Lilljeborg im Mälarsee.

Untergruppe: **Gibbera.**

Die ausgewachsenen Sommerformen dieser Untergruppe sind dadurch ausgezeichnet, daß ihre relative Schalenhöhe H stets (zum Teil beträchtlich) mehr als 1000 beträgt. Infolgedessen ist ihr Dorsalkontur mehr oder weniger buckelförmig ausgebildet. Die Spitze dieses Buckels kann eine recht verschiedene Lage haben, insofern sie vor, hinter oder über der Mitte der Längsachse gelegen sein kann. Der vordere Dorsalkontur ist stets flach, zum Teil sogar konkav, wodurch der Eindruck der Buckelbildung noch erhöht wird. Der hintere Dorsalkontur ist zum Teil gewölbt, zum Teil konkav. Der dorsocaudale Winkel ist stets sehr stumpf und fehlt mitunter; die ventrocaudale Ecke ist meist abgerundet, nur selten eckig. Die Stirn ist stets sehr flach, die 1. Antennen sehr lang (C + D im Sommer stets über 1000), das Rostrum lang. Auge klein.

Diese Gruppe umfaßt zwei Subspezies: *B. c. gibbera* und *B. c. thersites.*

4. Subspezies: **B. c. gibbera** Schoedler.[1]
(Fig. 46, 47).

Syn. *B. gibbera* Schoedler ('66).
B. coregoni var. *gibbera* Lilljeborg ('01).
B. coregoni var. *intermedia* Poppe ('89).
B. gibbera var. *striata* Stenroos ('95).
B. coregoni var. *Warpachowskii* Linko ('01, II).
B. coregoni var. *monstrosa* Linko ('01, II).

Sommerform.

Bei ausgewachsenen Sommerweibchen liegt die Spitze des Buckels[2]) in, vor oder nur wenig hinter der Körpermitte. Formen, bei denen dieselbe weiter nach hinten (etwa über die dorsocaudale Schalenecke) rückt, wären als *B. c. thersites* anzusprechen. Form und Höhe des Buckels ist sehr variabel; H beträgt aber bei ausgewachsenen Sommerweibchen stets über 1000 und erreicht im Maximum fast 2000. Die ersten Antennen (mit ca. 20—30 Incisuren) sind lang (C + D im Hochsommer stets über 1000). Die Antennenprojektion ist aber im Gegensatz zu *B. c. thersites* kurz und erreicht in der Regel nicht den Wert 1000, da die 1. Antennen meist nur wenig gekrümmt (zum Teil gradlinig, sonst gleichmäßig schwach oder schwach haken- oder S-förmig gebogen) sind. Stirn flach, Rostrum lang, Auge klein. Am Kopf Längsstreifung, sonst — auch am Buckel — mehr oder weniger deutliche, meist recht regelmäßige hexagonale Retikulation. Absolute Länge 560—960 μ.

[1]) Die Temporalvariation behandele ich auf pag. 87 f., Abbildungen bei Schoedler ('66), Seligo ('07), Fig. 77, Apstein ('96), [illegible]s ('95), Lilljeborg ('01), Zykoff ('06), Keilhack ('09, II).

[2]) Die Lage der Buckelspitze unterliegt nach Wesenberg ('08) im Tjustrupsö temporaler Variation in dem Sinne, daß [illegible] im Hochsommer weiter nach vorn rückt.

Winterform.

Winterweibchen sind schwer von denen der *B. c. coregoni* zu unterscheiden, da H im Winter < 1000 ist. In Betracht kommt bei einer Bestimmung von Wintertieren vor allem die Bildung des Dorsalkonturs, der bei *B. c. gibbera* auch im Winter Andeutungen eines spitzen Buckels zeigt, während er bei *B. c. coregoni* gleichmäßig gewölbt ist.

Männchen unbekannt.[1])

B. c. gibbera steht einerseits der *B. c. coregoni* f. *rotunda*, andererseits der *B. c. thersites* sehr nahe. Von ersterer ist sie am zweckmäßigsten so abzugrenzen, daß man Kolonien, bei deren ausgewachsenen Sommerweibchen H stets den Wert 1000 überschreitet, und die demgemäß einen mehr oder weniger deutlichen Buckel besitzen, zu *B. c. gibbera* stellt. Überschreitet dagegen der Wert H nur bei wenigen, extrem entwickelten Sommerweibchen den Wert 1000, so wird man die betreffende Kolonie *B. c. coregoni* f. *rotunda* nennen. Scharfe Grenzen sind hier natürlich nicht zu ziehen, und man wird oft gezwungen sein, von Übergangsformen zu reden.

Zwischen *B. c. gibbera* und *B. c. coregoni* f. *rotunda* noch weitere Subspezies oder formae einzuschieben, wie sie etwa *B. c. intermedia* Poppe[2]), *B. c. gibba* oder *gibbosa* Sars, *B. c. gibberoides* Linko darstellen würden, halte ich nicht für zweckmäßig. Aus folgenden Gründen:

1. Die erwähnten Formen wurden aufgestellt, ehe man die Kontinuität des Überganges von *B. c. coregoni* zu *B. c. gibbera* kannte, und wurden meist in der Absicht beschrieben, den Zusammenhang zwischen *B. c. gibbera* und *B. c. coregoni* zu beweisen. Da gegenwärtig gar kein Zweifel mehr daran sein kann, daß jede beliebige Zwischenform zwischen diesen beiden Subspezies jederzeit mit Leichtigkeit aufgefunden werden kann, weil man Zwischenformen in Hülle und Fülle findet, haben diese Formen ihren Zweck erfüllt. Heutzutage macht es weniger Schwierigkeiten, hier — und ähnliches gilt auch sonst für den Formenkreis der *B. coregoni* — Übergänge zu finden, als eine natürliche Gliederung der Formenmannigfaltigkeit zu finden.

2. Diese Formen wurden aufgestellt ohne Kenntnis der enormen Temporalvariation von *B. coregoni*. Sie sind aber nur dann diagnostisch brauchbar, wenn von ihnen Hochsommerformen mit genauen Maßangaben bekannt sind. Das ist bei keiner dieser Formen der Fall.

3. Da sich jetzt schon soviel übersehen läßt, daß diese Übergangsformen im ganzen Verbreitungsgebiet der *Coregoni*-Reihe vorkommen, lohnt es sich auch aus tiergeographischen Rücksichten nicht, solche Zwischenformen durch besondere Benennung hervorzuheben und ihre Verbreitung im einzelnen genau zu verfolgen. Es ist wohl das Geratenste, derartige Formen einfach als Zwischenformen zwischen zwei systematisch festgelegten Typen zu bezeichnen.

Ich sehe demnach die genannten Formen als Synonyme von *B. c. gibbera*, resp. *B. c. coregoni* an.

Die von Linko ('01, II) beschriebenen Formen *B. c.* var. *Warpachowskii* und *B. c.* var. *monstrosa* betrachte ich als identisch mit *B. c. gibbera*, da sie völlig unter die oben gegebene Diagnose fallen, und, wie z. B. ein Blick auf Wesenbergs ('08) Tab. XXXIX und XXXX (*B. c. gibbera* vom Tjustrup- und Julsö) lehrt, von extremen Hochsommerformen der *B. c. gibbera* nicht zu unterscheiden sind. Man könnte sie vielleicht als formae der *B. c. gibbera* anführen.

Schoedler ('66) fing die typische Form seiner *B. gibbera* im Juli im Frischen Haff bei Kahlberg. Ich konnte seine — im Besitze des Zoologischen Museums zu Berlin befindlichen Typen — einsehen

[1]) Die von Keilhack '04 als ♂ von *B. c. gibbera* beschriebene Form stellt das ♂ von *B. c. thersites* dar. Vergl. pag. 57.

[2]) Poppes *B. c. intermedia* neigt übrigens etwas zu *B. c. thersites* hin.

und bin dadurch in den Stand gesetzt, die Angaben Schoedlers und Einzelheiten seiner Zeichnung zu korrigieren (vgl. Fig. 46). Auf Schoedlers Zeichnung ist die ganze Schale seiner *B. gibbera* von einer sehr regelmäßigen Hexagonalstruktur bedeckt, und in gleichem Sinne äußert sich Schoedler in der Diagnose. Demgegenüber muß ich konstatieren, daß sowohl Schoedlers Exemplare wie die von mir selbst (am 28. V. '09) im Frischen Haff bei Kahlberg gefangenen Individuen der *B. c. gibbera* am Kopf, d. h. an der vorderen Rostrumfläche, stets „reine Streifung mit seltenen und schwachen Queranastomosen"[1]) zeigen, wie es bei allen übrigen Formen von *B. coregoni* der Fall ist. An den übrigen Schalenpartien dagegen (auch auf dem Buckel) zeigen Schoedlers Tiere, hierin ziemlich übereinstimmend mit Schoedlers Zeichnung, eine recht regelmäßige Hexagonalstruktur. Auch sonst habe ich an den mir zu Gesicht gekommenen Tieren der *B. c. gibbera* auf dem Buckel stets nur eine regelmäßige polygonale Retikulation beobachtet. Es ist demnach wohl berechtigt, die von Stenroos bei Helsingfors gefundene *B. c. gibbera* mit deutlicher Striatur am Buckel als *B. c. gibbera* f. *striata*[2]) Stenroos ('95) hervorzuheben. Weiterhin muß ich, ebenfalls auf Grund der Schoedlerschen Originale, Schoedlers Angabe bestreiten, daß die Stirnborste seiner *B. gibbera* „so ziemlich die Mitte zwischen der Rüsselspitze und dem Auge hält"; vielmehr unterscheidet sich auch hierin *B. gibbera* nicht im geringsten von den übrigen *Coregoni*-Formen. Aus diesem Nachweise ergibt sich zugleich, welcher Wert auf Schoedlers gleichlautende Angabe in der Diagnose seiner *B. longicornis* zu legen ist. — Von diesen Einzelheiten abgesehen ist jedoch Schoedlers Zeichnung namentlich hinsichtlich der Gesamtform seiner *B. gibbera* (vgl. Fig. 46) völlig korrekt. Die typische *B. gibbera* vom Haff ist also durchaus nicht so extrem entwickelt, wie die sonst (vgl. die Abbildungen von Lilljeborg, Apstein u. a. und meine Figur 47) als *B. gibbera* bezeichneten Formen. Sie ist vielmehr relativ niedrig (H = 1180) und hat relativ kurze 1. Antennen (C + D = 800). Da jedoch die von mir selbst im Mai im Haff gefangenen *Gibbera*-Formen (Spätwinterformen) noch mehr als Schoedlers Typen sich von den sonst als *B. c. gibbera* bezeichneten Formen entfernen, ist es nicht ausgeschlossen, daß die Haffbosmine sich im Laufe ihrer Cyclomorphose (namentlich also die voll entwickelten Hochsommerformen) doch mehr den extremen *Gibbera*-Formen (mit größerem H und längerem C + D) annähert.

Bei jungen Tieren der *B. c. gibbera* vom Ifösee fand Lilljeborg ('01) wohlentwickelte Mucrones und schloß daraus, „daß die mit Schalenstacheln ausgestatteten Bosminen die primären Formen sind, daß dagegen diejenigen, denen die Stacheln fehlen, sekundär entstanden sind". Ich habe im Vorhergehenden schon mehrere Tatsachen angeführt, die dieselbe Idee stützen, und halte diesen Schluß Lilljeborgs für durchaus berechtigt.

Verbreitung.

DEUTSCHLAND. Westpreußen: Frisches Haff* (Schoedler '66); Klodnosee bei Chmelno, Kreis Karthaus und Sorgensee bei Riesenburg (Zacharias '87, II); Seligo ('90) meldet *B. c. gibbera* aus 18 Seen, die z. T. zusammenhängenden Flußsystemen angehören: Stolpegebiet (Gowidlino- und Mauschsee), Mottlaugebiet (Gardschauer-, Oberer Radaune-, Klodno-, Brodnosee), Brahegebiet (Dlugi-, Lepzin-, Stobnosee), Drewenzgebiet (Lautenburger-, Sbiczno-, Lonki-, Schloßsee b. Briesen, Hoflebener See); ferner: Schlochauer Amtssee, Balauer-, Seehausener-, Gr. Dlugisee bei Kornen. Alt Grabauer See (Seligo '07), Lelesker See (Krause '07). — Ich fand *B. c. gibbera* (Material Seligo) im Dlusitschsee bei Guhringen (Ossagebiet, Fig. 47), Plensnosee bei Schwornigatz (Brahegebiet) und im Radsee bei Neuenburg, Kr. Schwetz. — Demnach scheint *B. c. gibbera* in Westpreußen sehr häufig zu sein.

[1]) Burckhardt ('00, I), pag. 608. *B. gibbera* bildet also keine Gegeninstanz gegen die Behauptung Burckhardts, daß die Schalenskulptur bei *B. coregoni* an der vorderen Rostrumfläche stets aus paralleler Streifung besteht und nur bei *B. longirostris* sich auch hier Polygone befinden. Es ist dies Merkmal auch weiterhin zur Trennung beider Arten zu gebrauchen.

[2]) Der Name „*striata*" ist jedoch ein nomen praeoccupatum, da schon Herrick ('81) unter dem Namen *B. striata* eine andere Bosminenform beschrieben hat.

P o m m e r n: Vilmsee (Zacharias 01).

O s t - H o l s t e i n: Apstein ('92, 96) meldet *B. c. gibbera* aus den durch Bäche verbundenen Seen der Probstei: Dobersdorfer-, Passader-, Selentersee. Im S c h w e n t i n e g e b i e t fand Strodtmann ('96) die Subspezies im Vierer-, Behler- und Kellersee; Apstein ('96) im Plönersee; ich selbst (mit Übergängen zu *B. c. thersites*) im Eutiner See[1]). Demnach scheint das ganze Seengebiet der Schwentine ein einheitliches Verbreitungsgebiet von *B. c. gibbera* zu sein.

B r a n d e n b u r g: Die Angaben Hartwigs (zusammengestellt von Keilhack '08) über das Vorkommen der *B. c. gibbera* in Seen des Spree-Dahme-Havelgebiets sind meiner Meinung nach auf *B. c. thersites* zu beziehen (vgl. p. 57/58). — Sonst meldet Hartwig ('95) *B. c. gibbera* aus dem Wandlitzsee, wo ich sie ebenfalls antraf. Im Köllnitzsee (selten auch im Wandlitzsee) bei Storkow fand ich Übergangsformen von dieser Subspezies zu *B. c. thersites*.

DÄNEMARK. Tjustrup- und Julsö (Wesenberg-Lund '08).

SCHWEDEN. Nach Lilljeborg ('01) im Mälarsee, Glasfjord (Wermland), Ifösee (Schonen), Asplangen- und Motalasee (Oester-Götland), Wenersee, Alkvettern (Nerike), Gräfsee (Kalmar Län), Oestfora (Upland), Westlandaholm (Westmanland).

RUSSLAND. Kubinskojesee (Gouv. Wologda, Zykoff '06); Piroß-, Smeino-, Kolomnosee (Linko '01, I); Onegasee (Linko '99, I u. II); *B. c. monstrosa* im See Piroß (Umgebung von Bologoe) und *B. c. Warpachowskii* im Ilmensee (Linko '01, II und '03, I).

FINNLAND. Nur im südlichen Finnland in der weiteren Umgebung von Helsingfors gefunden. *F. striata* im Hvitträsk und Lohijärvi und in der Esbobucht (Finnischer Meerbusen) Stenross '95, Levander '00, II. Ferner im Tuusula- und Lojosee (Levander '00, II) und im Humaljärvi (Levander '06, III).

5. Subspezies: **B. c. thersites** Poppe[2]).

(Tab. IV; Fig. 48—60).

Syn. *B. gibbera* var. *Thersites* Poppe ('87) in Zacharias ('87, I).
Non. Syn. *B. c.* var. *thersites* Lilljeborg ('01).

forma ***typica:***

S o m m e r f o r m Tab. IV, 1—5; Fig. 48, 50, 51.

Die ausgewachsenen Sommerweibchen dieser Subspezies unterscheiden sich von denen der nahestehenden *B. c. gibbera* dadurch, daß die S p i t z e des auch hier vorhandenen B u c k e l s (H = ca. 1110—1400, Max. 1480) nicht über der Mitte der Längsachse liegt, sondern mehr oder weniger weit r ü c k w ä r t s v e r l a g e r t ist. Und zwar liegt dieselbe im Extrem beinahe um ½ T hinter dem caudalen Schalenrand. Der ganze B u c k e l erscheint dann h a k e n f ö r m i g gekrümmt. Von diesem Extrem finden sich alle Übergänge zu Formen, bei denen die Buckelspitze weniger weit nach hinten, z. B. gerade über der dorsocaudalen Schalenecke liegt, und weiterhin auch zu *B. c. gibbera.* Der vordere, von der flachen Stirn emporsteigende Dorsalkontur ist flach oder konkav. Form und Verlauf des hinteren Dorsalkonturs richtet sich nach der Lage der Buckelspitze. Die ventrocaudale Schalenecke ist meist abgerundet; die dorsocaudale Ecke nur selten bemerkbar, da der hintere Dorsalkontur meist die gradlinige Verlängerung des niedrigen caudalen Schalenrandes bildet. O ca. 60—90, Rostrum lang (A + B = 160—190). 1. A n t e n n e (24—34 Incisuren) stets sehr lang (C + D = 1000—1200); nur bei nicht voll ausgewachsenen Weibchen senkrecht nach unten gerichtet, bei ausgewachsenen gleichmäßig schwach, selten stärker gekrümmt. Pr. von 0 bis über 1000 variierend. Die K o p f s c h a l e erstreckt sich (im Unterschiede zu

[1]) Zacharias, der ('87) eine Planktonliste des Eutiner Sees gab, meldet diese Form nicht; ich fand sie jedoch auch in dem Zacharias'schen Material im Zool. Inst. der Universität Berlin.

[2]) Die Temporalvariation behandele ich auf pag. 89f, Abbildungen bei Poppe ('87), Zacharias ('87, I, II), Seligo ('07), Keilhack ('04, '08, '09, II).

f. *acrocephala*) nicht bis zur Buckelspitze hinauf (vgl. Fig. 48). Retikulation nur selten wahrnehmbar, am Kopf Längsstreifung. Absolute Länge 400—600 μ.

Winterform Tab. IV, 6—9; Fig. 54, 56, 57.

Auch die Winterweibchen dieser Subspezies unterscheiden sich von denen der *B. c. gibbera* und *B. c. coregoni* dadurch, daß ihre Buckelspitze hinter der Mitte der Längsachse liegt. Doch liegt dieselbe im Winter nie hinter dem caudalen Schalenrande. Winterformen unterscheiden sich von Sommerformen durch Reduktion folgender Maße: H selten über 1000, C + D nur im Max. = 1000, Pr. Max. ca. 600. Frühwintertiere (Fig. 54, 56) haben einen spitzen Buckel, vor und hinter dessen Spitze der Dorsalkontur konkav ist; Spätwintertiere (Fig. 57) besitzen einen gewölbten Buckel, dessen Kontur ausgesprochen konvex ist.

Männchen.[1]

Das Männchen (Tab. III, No. 12) ist ausgezeichnet durch einen deutlichen Buckel, dessen Spitze stets hinter der Mitte, aber (ebenso wie bei Winterweibchen) nie hinter dem caudalen Schalenrand liegt. Es gleicht im Habitus, namentlich in der Form des Dorsalkonturs, und in den gesamten Körperproportionen den Frühwinterweibchen, mit denen es zusammen auftritt. C + D = 900—1000, H = 700—800, absolute Länge = ca. 420 μ.

forma ***acrocephala*** n. f. mihi.

Tab. IV, 11; Fig. 49.

Die ausgewachsenen Sommerweibchen dieser Form unterscheiden sich von denen der *F. typica* dadurch, daß bei ihnen die Kopfschale sich bis zur Spitze des Buckels hinauf erstreckt. Die Schalentrennungslinie (zwischen Kopf- und Brustschale) endigt demgemäß auf der Mitte der breiten Buckelspitze, die an dieser Stelle leicht eingebuchtet ist. Diese Stelle zeigt merkwürdigerweise allein deutliche Retikulation. Die auch bei dieser Subspezies nach hinten verlagerte Buckelspitze ragt nie viel über den caudalen Schalenrand nach hinten hinaus. H ca. 1600, 1. Antennen lang (24—30 Incisuren, C + D = 1500—2000), absolute Länge 450—550 μ. Junge Tiere unterscheiden sich nicht von denen der *B. c. thersites.*

B. c. thersites steht der *B. c. gibbera* sehr nahe, und es finden sich auch zwischen voll entwickelten Hochsommerformen beider Subspezies häufig genug Übergänge.[2] Als solche spreche ich z. B. Lilljeborgs ('01) Tab. XLVII, Fig. 5 an, und vielleicht ist auch Poppes *B. c. intermedia* so aufzufassen. Trotz des Vorhandenseins von Übergangsformen wird es bei Nichtberücksichtigung extremer Varianten in den meisten Fällen möglich sein, eine Lokalform nach den vollentwickelten Hochsommerweibchen eindeutig einer dieser beiden Subspezies zuzuweisen.

B. c. thersites durchläuft im Sommer folgende Altersstadien. Bei ganz jungen, eben dem Brutraum entschlüpften Tieren (Fig. 59) sind die S-förmig gebogenen 1. Antennen von außerordentlich großer relativer Länge und stark nach vorn gerichtet. Daher ist Pr. bei ihnen oft negativ (wie bei *B. c. berolinensis*-Jungen). Beim Heranwachsen biegt sich die 1. Antenne allmählich nach hinten. Eine häufig zu beobachtende Durchgangsstufe hierbei ist die, bei der die 1. Antennen geradlinig, senkrecht nach unten gerichtet sind (Fig. 60). Auch der Dorsalkontur macht während des Heran-

[1]) Abbildungen bei Keilhack '04, '08, '09, II, Seligo '07, Fig. 76.

[2]) Auch Hartwig ('97) hat solche vielfach beobachtet.

wachsens bemerkenswerte Veränderungen durch. Bei ganz jungen Tieren (Fig. 59) liegt die Buckelspitze noch über der Körperlängsachse, bei etwas älteren, aber noch nicht eiproduzierenden Tieren über der dorsocaudalen Schalenecke (Fig. 60), bei Weibchen mit 3—4 Eiern im Brutraum rückt die Buckelspitze noch weiter nach hinten und kann weit hinter den caudalen Schalenrand zu liegen kommen (im Max. um ½ T, Fig. 50). In diesem Stadium ist der Buckel am ausgesprochensten hakenförmig ausgebildet. Bei völlig ausgewachsenen Weibchen (mit maximaler Eizahl im Brutraum: 9 Eier) wächst dann — vermutlich zur Vergrößerung des Brutraumes — der ventrocaudale Teil der Schale stark aus, wodurch die Buckelspitze wieder über die Längsachse zu liegen kommen kann (Fig. 51). Solche voll ausgewachsenen Weibchen nähern sich dann in gewissem Maße wieder der *B. c. gibbera.* — Junge Wintertiere von *B. c. thersites* (Fig. 58) unterscheiden sich von Sommerjungen durch kürzere Tastantennen, größeres Auge und niedrigere Schalenhöhe H; auch ist in ihrem Dorsalkontur eine Buckelspitze nur schwach angedeutet.

Interessante Verhältnisse zeigt — namentlich bei der *B. c. thersites* des Spree-Dahme-Havel-Gebietes — die Form der Stirn (Fig. 55); dieselbe ist äußerst flach, zeigt aber gerade vor dem dicht hinter der Stirn gelegenen Auge eine deutliche, wenn auch schwache Vorbuchtung.[1] Dieselbe dürfte vielleicht als phylogenetische Reminiscenz an die meist vor dem Auge äußerst stark vorspringende Stirnform der *Longispina*-Formen aufzufassen sein. Eine ähnliche, gewissermaßen rudimentäre Vorbuchtung der Stirn vor dem Auge fand ich auch bei *B. c. crassicornis* (Fig. 66). Auch bei *B. c. globosa* scheint dieselbe nach Lilljeborgs Abbildungen vorhanden zu sein. An der ventrocaudalen Schalenecke von *B. c. thersites* habe ich oft eine äußerst reduzierte, minimale Seta Kurzi beobachtet.

Das Männchen dieser Subspezies wurde zuerst von Keilhack ('04 und '08) in der Havel und im Müggelsee gefunden, der es als Männchen von *B. c. gibbera* beschrieb. Da aber im Spree-Dahme-Havel-Gebiet nur *B. c. thersites* vorkommt, allerdings mit extremen Varianten, die Übergänge[2]) zu *B. c. gibbera* bilden, müssen diese Männchen zu *B. c. thersites* gerechnet werden. Ein genau mit Keilhacks Figur übereinstimmendes Männchen, das er richtig zu *B. c. thersites* stellt, bildet Seligo ('07) Fig. 76 ab. Ich selbst fand *Thersites*-Männchen oft im Spree-Dahme-Havel-Gebiet (vgl. p. 91).

Die von Lilljeborg ('01) *B. gibbera* var. *thersites* genannten Formen halte ich nicht für identisch mit dieser Subspezies und habe sie daher neu benannt als *B. c. gibberrima* (vgl. p. 51). Poppe ('87) stellte seine *B. gibbera* var. *thersites* auf nach Formen, die Zacharias im Labenz-, Tuchomer- und Müggelsee sowie in Spree und Havel gesammelt hatte. Ich konnte dieses ganze Material, das sich im Besitze des Zoologischen Instituts der Universität Berlin befindet, einsehen und gebe Maßangaben der Labenzseeform (Tab. IV, 10) und nach eigenem Material der Müggelseeform (Tab. IV, 1—9).

Die Form vom Tuchomersee möchte ich nicht mit denen der anderen genannten Fundorte identifizieren, da sie zwar in der Gesamtform mit jenen weitgehend übereinstimmt, sich aber durch die starke Beteiligung der Kopfschale an der Bildung des Buckels auszeichnet. Diese Verhältnisse erscheinen mir so außergewöhnlich, daß ich die Tuchomerseeform als n. f. *acrocephala* von den übrigen genannten Formen abtrennen möchte.

[1]) In der Nähe der Seta basalis springt der Kopfkontur ebenfalls merklich vor. Dorsal und ventral von der oben besprochenen Vorbuchtung befinden sich Einbuchtungen.

[2]) Solche Übergangsformen finden sich namentlich im Oktober, in dem auch Keilhacks *thersites*-Männchen gefangen wurden. Bei Untersuchung von Hochsommerformen des Spree-Dahme-Havel-Gebietes aber erweist sich die fragliche Form zweifellos als *B. c. thersites.* Die von Hartwig ('95 und '97) angeführten *Gibbera*-Tiere aus dem Spree-Dahme-Havel-Gebiet dürften ebenfalls nur Extremformen von *B. c. thersites* sein.

Verbreitung.

DEUTSCHLAND. Westpreußen: Labenzsee* bei Dt. Eylau; Kl. Tuchomer* See, Kr. Karthaus (in der f. *acrocephala* mihi) nach Poppe ('87) in Zacharias ('87, I); Wittstocker See, Kr. Neustadt, Geserichsee* bei Dt. Eylau (Zacharias '87, II). Seligo ('07) nennt *B. c. thersites* „nicht selten" für Westpreußen, meldet sie aber nur aus dem Bachottsee, Drewenzgebiet und dem Turser See (Kladaugebiet).

Ostholstein: Apstein ('94) fand im Dobersdorfer See Exemplare der *B. c. gibbera*, die sich der *B. c. thersites* annäherten. Gleiche Formen fand ich im Eutiner See.

Brandenburg: Von Poppe ('87) und Zacharias ('87, IV) ist *B. c. thersites* zuerst im Müggelsee und in der Spree und Havel gefunden. Später ist dieselbe mehrmals von Hartwig aus demselben Gebiete erwähnt. Hartwigs und eigene Beobachtungen zusammenfassend gibt Keilhack ('08) als Verbreitungsgebiet der *B. c. thersites* das Spree-Dahme-Havelgebiet an, in demselben Sinne wie er es für *B. c. berolinensis* umgrenzt hatte (vgl. p. 31). Ich kann auf Grund eigener Beobachtungen dies zusammenhängende Verbreitungsgebiet der *B. c. thersites* folgendermaßen festlegen: Spreeaufwärts kommt die Form bis zum Dämeritzsee vor. In der Rüdersdorfer Seenkette vom Kalksee aufwärts fehlt sie. Dahmeaufwärts verfolgte sie Hartwig nicht über die große Krampe hinaus, ich fand sie jedoch noch im Krüpelsee bei Königswusterhausen und im Trüben Dolgensee bei Dolgenbrodt, also im ganzen lakustren Dahmegebiet. Mehrmals fing ich sie ferner in dem zur Dahme hin entwässernden Wolziger See und in nur wenigen Exemplaren im Langen See bei Prieros-Dolgenbrodt, der den Wolziger See mit der Dahme verbindet. In dem zum Wolziger See hin entwässernden Storkower- und Scharmützelsee fehlt *B. c. thersites*. Eine Übergangsform von *B. c. gibbera* zu *B. c. thersites* fand ich im Köllnitzsee, der ebenfalls zum Wolziger See hin entwässert. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Köllnitzseeform sich nach Hochsommerfängen als typische *B. c. thersites* erweisen würde. In die Havel wird *B. c. thersites* durch die Spree verschleppt, findet sich daher nur unterhalb der Spreemündung in derselben. Demgemäß fehlt sie im Tegeler- und Havelsee (vgl. jedoch p. 115). Unterhalb der Spreemündung kommt sie häufig in der Havel und allen mit ihr in offener Verbindung stehenden Seen bis herab zum Plaueschen See vor. Außerhalb des zusammenhängenden Spree-Dahme-Havelgebietes ist *B. c. thersites* in der Mark nicht gefunden.

Mecklenburg: Ein zusammenhängendes Verbreitungsgebiet der *B. c. thersites* bilden die Seen der oberen Havel vom Woblitzsee bei Wesenberg stromabwärts bis zum Röblinsee bei Fürstenberg. Ich fand hier gemeinsam mit Dr. L. Keilhack *B. c. thersites* in folgenden Seen: Woblitz-, Drewen-, Wangnitz-, Priepert-, Ellbogen-, Ziern-, Menow-, Röblinsee.

RUSSLAND. Seligersee, Gouv. Twer (Zykoff '04, II).

IV. Gruppe: **Crassicornis-Gruppe.**

Die ausgewachsenen Sommerweibchen dieser Gruppe zeichnen sich durch sehr kurze 1. Antennen (C + D = 125—450) aus, die, schräg nach hinten gerichtet, dem Körper enger anliegen als bei den übrigen *Coregoni*-Formen und eine im Verhältnis zu ihrer geringen Länge außerordentlich breite Basis besitzen. Da die Verkürzung der 1. Antennen bei diesen Formen hauptsächlich auf Rechnung des Endteiles D zu stehen kommt, ist C nur wenig kleiner (bei *B. c. crassicornis*) oder im Extrem sogar beträchtlich länger (bei *B. c. globosa*) als D. Das Rostrum ist oft schräg nach hinten gerichtet. Der flachen Stirn liegt das kleine bis mittelgroße Auge dicht an. H = ca. 1000. Die relative Schalenbreite ist außerordentlich groß, so daß die Körpergestalt dieser Formen fast sphärisch ist. Die Temporalvariation verläuft abweichend von der aller übrigen Formen der *Coregoni*-Reihe (vgl. pag. 92f.).

1. Subspezies: **B. c. crassicornis** Lilljeborg[1]).

(Tab. V; Fig. 62—66).

Syn. *B. microps* P. E. Müller ('68) (?).
B. c. crassicornis Lilljeborg ('87).
B. recticornis Nordquist ('87 und '88).
B. coregoni-microps Keilhack ('09, I und II).

Sommerform.

Die ausgewachsenen Sommerweibchen dieser Subspezies unterscheiden sich von denen der nahestehenden *B. c. coregoni* in folgenden Punkten: Die 1. Antennen sind sehr kurz bis mittellang (C + D = 300—450, 6—15 Incisuren) und im Extrem kann C nur wenig kleiner als D sein. Die 1. Antennen sind an ihrer Basis im Verhältnis zu ihrer geringen Länge sehr breit und verjüngen sich plötzlich distal vom dreieckigen Schildchen. Der Antennenstiel ist stets schräg nach hinten gerichtet, die gleichmäßig schwach gekrümmte oder gradlinige 1. Antenne liegt daher dem Körper mehr oder weniger an. Die Körperform ist (von der Seite gesehen) je nach der Größe der Schalenhöhe (H = 900 bis über 1000) oval bis rundlich. Der Dorsalkontur meist stark gewölbt. Die Stirn, der das kleine bis mittelgroße Auge (O = 70—80) meist dicht anliegt, bildet gewöhnlich die gradlinige Fortsetzung des vorderen Antennenkonturs. Rostrum sehr lang (A + B = ca. 170) und meist spitz. Der ventrocaudale Schalenwinkel ist entweder abgerundet *(f. rotundata)* oder bildet eine Ecke *(f. angulata)*. Schalenretikulation und Kopfstreifung gewöhnlich deutlich. Absolute Länge 550—780 μ.

Bei jungen Tieren sind die Werte für Pr und H kleiner, für C + D größer als bei ausgewachsenen Weibchen. Die ventrocaudale Ecke ist gewöhnlich deutlich. Für die schwierige Unterscheidung der *Crassicornis*-Jungen von denen der *B. c. coregoni* ist zu beachten, daß bei ersteren die 1. Antennen kürzer als bei letzteren sind, und der Antennenstiel nie stark nach vorn gerichtet ist; daher Pr nie negativ.

Winterform.

Ausgewachsene Winterweibchen unterscheiden sich von den sehr nahestehenden Winterweibchen der *B. c. coregoni* dadurch, daß das große Auge (O = 80—100) dicht der flachen Stirn anliegt, und der Antennenstiel mitunter schräg nach hinten gerichtet ist. C + D = 400—600, absolute Länge = 400—590 μ.

Das Männchen ist dem von *B. c. coregoni* sehr ähnlich, doch sind seine 1. Antennen kürzer (C + D = ca. 500) und an der Basis dicker. Ventrocaudale Schalenecke stets abgerundet.

Keilhack ('09, I) identifizierte *B. c. crassicornis* mit *B. microps* P. E. Müller aus dem Bagsvaer See. Er hat gegen Wesenberg-Lund ('04), der Müllers *B. microps* zu *B. longirostris* stellt, darin entschieden recht, diese Form zu *B. coregoni* zu stellen. Müllers Diagnose und Zeichnung dieser Form ist aber — abweichend von seinen sonstigen Bosminenbeschreibungen — so mangelhaft, daß ich die Identifikation Keilhacks für zu gewagt halte. Auch hat Wesenberg-Lund im Bagsvaer See, der ganz nahe seiner biologischen Station am Furesö liegt, eine *B. c. crassicornis* nicht gefunden.

Diese Subspezies ist abzuleiten von Formen mit langer 1. Antenne, und da kommt am ehesten

[1]) Die Temporalvariation behandele ich auf pag. 92 f., Abbildungen bei Lilljeborg ('87 und '01), Seligo ('07), Keilhack ('09, II).

wohl *B. c. coregoni* in Betracht. Für eine solche Ableitung sprechen folgende Gründe: Erstens einmal bestehen Übergänge zwischen *B. c. crassicornis* und *B. c. coregoni*. Solche wurden von Stenroos ('98) und Keilhack ('05 und '08) gemeldet. Ich selbst fand Übergangsreihen zwischen Sommerformen dieser beiden Subspezies im Sacrower- und Köllnitzsee. Daß diese Formenreihen tatsächlich auf phylogenetische Beziehungen zwischen *B. c. crassicornis* und *B. c. coregoni* (oder einer nahestehenden Form) hinweisen, scheint mir aus folgendem hervorzugehen. Eine derartig flache Stirn und ein so außerordentlich breiter Antennenansatz[1]) wie sie *B. c. crassicornis* zeigt, kommt sonst nur bei Formen mit sehr langer 1. Antenne vor. Man kann es geradezu als Regel aussprechen, daß, je länger die 1. Antenne einer Form ist, um so flacher im allgemeinen die Stirn (vgl. pag. 97) und um so breiter der Antennenansatz zu sein pflegt. Ebenso ist im allgemeinen die Länge des Rostrums (A + B) proportional der Länge der 1. Antenne, und der außerordentliche hohe Wert für A + B (= ca. 170) bei *B. c. crassicornis* weist demnach ebenfalls auf den früheren Besitz längerer 1. Antennen hin. Ein weiterer Beweis für die Verwandtschaft der *B. c. crassicornis* mit *B. c. coregoni* ist die Ähnlichkeit der Jungen und der Männchen beider Formen. Die schwerwiegendsten Beweise für die Abstammung der *B. c. crassicornis* von *Eucoregoni*-Formen ergeben sich aus dem Studium der Cyclomorphose der *B. c. crassicornis* (vgl. pag. 92f.).

Verbreitung.

DEUTSCHLAND. West- und Ostpreußen: Die ältesten für Deutschland bekannten Fundorte der *B. c. crassicornis* sind der Labenzsee* bei Dt. Eylau und der Müskendorfer See*, Kr. Konitz (Zacharias '87, I). Weiterhin meldet sie Seligo ('90) aus folgenden Seen: Wengorschin-, Gr. Salnower-, Müskendorfer-, Karschin-, Gr. Lesznosee. Sodann Seligo ('00): Kuklung- und Amelungsee (beide im Kreis Allenstein); ferner Seligo ('07) Gatno-, Hütten-, Sobonscher-, Niedatz-, Weit-, Boethin- (36 m tief), Dt. Kroner-, Schloß-, Bachott-, Zbitschno-, Janowkoer-, Narien-, Stäbing-, Gr. Aaritz-, Bertung-, Dadey-*, Daumen-, Kalben-, Klavui-, Kosno-, Leginer-, Nattern-, Ockel-, Pissa-, Plautziger-, Rekowen-, Wulping-, Henselewo-*, Kschywener-, Lawker-, Schwentainer-, Sellment-, Rogasnersee und Mittelbraheseen. Cohn ('03) gibt folgende in Zusammenhang stehende masurische Seen an: Löwentin-, Jagodner-, Taita- und Schwenzaitsee; in dem zum gleichen Seengebiet gehörigen Spirdingsee fand ich *B. c. crassicornis* ebenfalls. Ferner fand ich (Material Seligo) diese Form in folgenden Seen: Blawitz-, Witotschno- (Brahegebiet), Zagnania-, Skompesee. Wie aus dieser Liste hervorgeht, ist *B. c. crassicornis* eine in Preußen sehr häufige Form. Sie kommt nach Seligo daselbst in „$^2/_3$ aller untersuchten Seen vor", und man kann wohl angesichts des seltenen Vorkommens der *B. c. crassicornis* in ihrem übrigen Verbreitungsgebiet die preußische Seenplatte mit Seligo als „Hauptverbreitungsgebiet" dieser Subspezies bezeichnen.

Pommern: Madüsee*, Keilhack ('05).

Mecklenburg: Ich fand *B. c. crassicornis* im Woblitzsee bei Wesenberg und gemeinsam mit Dr. L. Keilhack im Woterfitzsee.

Brandenburg: Gr. Pulssee* bei Bernstein, Mohrinersee* (Hartwig, nach Keilhack '08), Sacrower See* bei Potsdam (Keilhack '08). Ich fand diese Subspezies im Paarsteiner See, Köllnitzsee bei Storkow und im Plaueschen See.

DÄNEMARK. In den Silkeborgseen in Ostjütland (Gebiet der Gudenaa) (Wesenberg-Lund '04).

SCHWEDEN. Nur aus dem südlichen Schweden, aus Schonen bekannt. Finja-, Rabelöfs-, Oppmanna-, Ifö-, Wombsee (Lilljeborg '01).

RUSSLAND. Piroßsee (nördlich von Bologoë): Linko ('01, I); Ilmensee: Linko ('03, I). Im Waldaisee lebt eine Form, die zuerst von Linko ('01) als *B. crassicornis* var. ? gemeldet und später von Werestschagin ('11) als *B. crassicornis* var. *linko* beschrieben wurde. In welchem Verhältnis dieselbe zu der im gleichen See von Linko ('01) gefundenen, *B. microptera*[2]) genannten Form, die nach Linko als eine Varietät der *B. crassicornis* zu betrachten

[1]) Die 1. Antennen von *B. c. crassicornis* sind an der Basis nicht breiter als bei den *Eucoregoni*-Formen, doch wird der Eindruck durch die geringe Länge und die starke Verjungung der 1. Antennen distal von dreieckigen Schildchen hervorgerufen.

[2]) Ich möchte hier darauf hinweisen, daß *B. microptera Lilljeborg* eine *B. c. humilis* ist. (Nach Lilljeborg '01.)

ist, steht, haben die genannten Autoren leider nicht angegeben. Außerdem kommt daselbst nach Werestschagin *B. crassicornis* var. *angulata* vor. Seligersee, Gouv. Twer, Zykoff ('04, II), Ladogasee (Nordquist '87/88) und Stenroos ('98). Newafluß bei St. Petersburg: Skorikow ('04) det. Meißner. Bei den letzterwähnten zwei Fundorten handelt es sich möglicherweise um ein einheitliches Verbreitungsgebiet, da das Plankton der Newa zum größten Teil (nach Skorikow '04) aus dem Ladogasee stammt.

2. Subspezies: **B. c. globosa** Lilljeborg.

Syn. *B. globosa* Lilljeborg ('01).

Von der nahestehenden *B. c. crassicornis* unterscheidet sich diese Subspezies dadurch, daß das dreieckige Schildchen der Spitze der hier noch kürzeren und im Verhältnis zu ihrer Länge noch breiteren 1. Antenne ($C + D = 125—145$) ganz nahe steht, so daß C bedeutend größer als D ist. H meist etwas weniger als 1000. Relative Breite noch größer als bei *B. c. crassicornis*. Ventrocaudale Schalenecke abgerundet. Retikulation sehr deutlich, Kopf und zum Teil die dorsocaudale Partie der Schalenklappen gestreift. Absolute Länge 800—940 μ. Junge Tiere stehen denen der vorhergehenden Subspezies sehr nahe, haben aber etwas kürzere 1. Antennen.

Diese Subspezies hat ihren nächsten Verwandten in *B. c. crassicornis*. Lilljeborg ('01), der die Form beschrieben hat, bemerkt, daß die Ähnlichkeit der Jungen dieser beiden Subspezies darauf hinzuweisen scheint, „daß die Arten von einem gemeinschaftlichen Stamme entsprungen sind". Keilhack ('08) fand unter der *B. c. crassicornis* des Sacrower Sees Exemplare, die, wie er sagt, der *B. c. globosa* näher standen[1]) als der *B. c. crassicornis*. Da es sich bei diesen Stücken um gelegentlich aufgetretene wenige Exemplare handelt, müssen diese Tiere wohl als extreme Varianten der *B. c. crassicornis* aufgefaßt werden, und sie dürfen nicht, wie Keilhack ('09, II) tut, mit *B. c. globosa* Lilljeborg identifiziert werden. Jedenfalls beweisen die Keilhackschen Formen das Bestehen von Übergängen von *B. c. globosa* und *B. c. crassicornis*.

Verbreitung.

SCHWEDEN. Ringsee (Lilljeborg '01).

Der vorhergehende erste Abschnitt des systematischen Teiles hatte im wesentlichen die Aufgabe, mit der Formenmannigfaltigkeit des Genus *Bosmina* (soweit ich dasselbe in den Rahmen meiner Betrachtung gezogen habe) bekannt zu machen und kritisch gesichtete Materialien zu einem System dieser Formen zu liefern. Dieses schon im Vorhergehenden von mir zugrunde gelegte System ist im folgenden eingehender zu begründen.

Ich unterscheide (mit Burckhardt) im Genus *Bosmina* zwei Arten: *Bosmina longirostris* und *Bosmina coregoni*. Die artliche Trennung der beiden unter diesem Namen zusammengefaßten Formenkreise ist bei den scharfen und unüberbrückten morphologischen Differenzen zwischen beiden unum-

[1]) Das trifft hinsichtlich der Form der I. Antennen und des Verhältnisses von C zu D zu, während die übrigen Charaktere der Lilljeborgschen *B. globosa* von Keilhack leider nicht berücksichtigt werden. Ich halte es auch nicht für ausgeschlossen, daß es sich bei den *Globosa*-Formen des Sacrower Sees um pathologische Aberrationen handelt, da die rechte und linke 1. Antenne dieser Exemplare oft verschieden lang waren. Vgl. Burckhardt ('01, II), pag. 612—613.

gänglich nötig (vgl. pag. 10—12). Auch aus dem biologischen Verhalten und der geographischen Verbreitung beider Formenkreise werden sich weitgehende und scharfe Verschiedenheiten derselben ergeben (vgl. pag. 107).

Die weitere Gliederung des außerordentlich polymorphen Formenkreises von *Bosmina coregoni*, mit dem ich mich in der Hauptsache beschäftigt habe, ist nun bisher von allen neueren Systematikern in der Weise vorgenommen, daß in erster Linie die Formen mit Mucro von denen ohne einen solchen gesondert wurden. Das tut z. B. am Ausgesprochensten Stingelin ('08), der die mucronate *Bosmina longispina* artlich von *Bosmina coregoni* (ohne Mucro) trennt. Eine gleiche artliche Trennung befürwortet Langhans ('09, II und '11), der noch besonders auf das Fehlen der Seta Kurzi bei den mucrolosen Formen der Burckhardtschen *B. coregoni* hinweist. Auch Lilljeborgs ('01) System, das alle mucronaten Formen an die Spitze, die Formen ohne Mucro ans Ende der Behandlung stellt und zwischen beide eine Formengruppe *(B. mixta)* mit reduziertem Mucro (und minimaler Seta Kurzi) einschiebt, zeigt durch diese Anordnung, daß Lilljeborg dem erwähnten Merkmal wesentliche Bedeutung zuschreibt. Andererseits bemüht sich Burckhardt ('00, I), der die in Frage stehenden Formen in einer Art: *B. coregoni* vereinigt, Übergangsformen von mucronaten Formen zu solchen ohne Mucro zu finden und spricht als eine derartige Form seine *B. c. acrocoregoni* an. Alle diese Forscher, mögen sie die mucronaten Formen von denen ohne Mucro artlich trennen oder nicht, sehen jedenfalls in dem Fehlen oder Vorhandensein eines Mucros ein Merkmal von größter systematischer Bedeutung.

Ich muß diese ganze Einteilung für verfehlt halten, da das genannte Merkmal, wie ich nachzuweisen gedenke, zur Trennung zweier natürlicher Hauptgruppen innerhalb der Burckhardtschen *B. coregoni* nicht genügt und demselben überhaupt nicht die Bedeutung zukommt, die ihm hier zugeschrieben wird. Dafür folgende Gründe! Einerseits findet sich ein Mucro in deutlichster Ausbildung (mit Seta Kurzi) auch bei Formen, die zur Gruppe der vorwiegend mucrolosen *Coregoni*-Reihe in engster Beziehung stehen und von dieser nicht ablösbar sind; andererseits kann der Mucro bei Formen, die zweifellos von mucrotragenden *Longispina*-Formen abzuleiten sind, und zum Teil mit der mucrolosen *Coregoni*-Reihe gar nichts zu tun haben, äußerst reduziert sein. In letzterer Hinsicht will ich nur auf die von Stenroos ('95 und '97) *B. brevispina* Lilljeborg genannte Form und auf Burckhardts *B. c. sempacensis* hinweisen. Zur ersten Kategorie hingegen wären alle Formen meiner *Longicornis-Insignis*-Reihe zu rechnen. Diese Formen haben einen wohl entwickelten Mucro, der gewöhnlich sogar länger ist als bei den *Longispina*-Formen. Die breite Basis des Mucros dieser Formen, die demselben ein von dem der *Longispina*-Formen etwas abweichendes Gepräge gibt, ist auf die große Länge des Mucros zurückzuführen und findet sich außerdem nicht bei allen *Longicornis-Insignis*-Formen. Trotz des Besitzes eines Mucros und einer Seta Kurzi aber ist an dem engen Zusammenhang der *Longicornis-Insignis*-Formen mit den mucrolosen *Coregoni*-Formen nicht zu zweifeln. Erstere unterscheiden sich nämlich von der *Longispina*-Reihe in folgenden Charakteren, durch die sie sich als zur *Coregoni*-Reihe gehörig erweisen:

1. Vorhandensein einer vorderen Dorsalkonkavität. (Im Zusammenhange damit liegt die höchste Stelle des Dorsalkonturs in oder hinter der Mitte.)
2. Zum Teil sehr großes H (= ca. 1000).
3. Lange, mehr oder weniger stark (z. T. gleichmäßig, z. T. hakenförmig, z. T. S-förmig) gekrümmte 1. Antennen mit mehr oder weniger großer Projektion.
4. Meist flache oder nur schwach gewölbte Stirn, meist langes und spitzes Rostrum.
5. Meist kleines Auge (O).

Außerdem kann aber das Vorhandensein eines Mucros bei den *Longicornis-Insignis*-Formen aus dem Grunde nicht als scharfes Unterscheidungsmerkmal gegen die *Coregoni*-Reihe angesehen werden, weil in dieser Hinsicht lückenlose Übergänge z. B. von *B. c. berolinensis* über *B. c. sibirica* zu *B. c. kessleri* und weiter über *B. c. coregoni* f. *diaphana* zu *B. c. coregoni* führen. Auch *B. c. longicornis* ist mit *B. c. kessleri* durch Zwischenformen verbunden. (vgl. pag. 35) *B. c. insignis* mit der *B. c. lilljeborgii* nahestehenden *B. c. gibberiformis*, (vgl. pag. 46). Auch ihrer geographischen Verbreitung im baltischen Seengebiet nach gehört die *Longicornis-Insignis*-Gruppe zur *Coregoni*-Reihe. Schließlich wird vor allem das Studium der Cyclomorphose die enge Zusammengehörigkeit der genannten Formen erweisen, da sich ganz deutlich die Entwicklungslinien zeigen lassen, auf denen sich die temporale Variation der *Coregoni*-Reihe aus der der *Longicornis-Insignis*-Gruppe entwickelt hat (vgl. pag. 97 f.). Nach alledem sind also die Formen der *Longicornis-Insignis*-Gruppe mit denen der *Coregoni*-Reihe zu einer engeren Einheit zu vereinigen und den *Longispina*-Formen gegenüber zu stellen.

Nimmt man die vorgeschlagene Korrektur an der bisher üblichen Einteilung der *B. coregoni* (im Sinne Burckhardts) vor, so zerfällt dieser Formenkreis in zwei Reihen: einerseits die *Coregoni*-Reihe mit Einschluß der *Longicornis-Insignis*-Gruppe und andererseits die *Longispina*-Reihe. Bei der Aufstellung dieser Reihen ist auf das Fehlen oder Vorhandensein eines Mucros gar kein Wert gelegt; die Merkmale, auf Grund deren beide Reihen zu trennen sind, habe ich in der Diagnose beider Reihen angegeben. Zu den morphologischen Trennungsmerkmalen kommt als sehr wichtige Differenz zwischen beiden Reihen noch der völlig verschiedene Ablauf der Cyclomorphose bei beiden (vgl. pag. 107).

Bei meinen Untersuchungen habe ich mich hauptsächlich mit der *Coregoni*-Reihe beschäftigt und mich bemüht, die Entwicklungslinien innerhalb dieser Reihe und die Beziehungen derselben zur *Longispina*-Reihe aufzudecken. Innerhalb der *Coregoni*-Reihe läßt sich nun ein lückenloser Übergang konstruieren von *Longicornis-Insignis*-Formen mit langem Mucro und niedriger Schalenhöhe zu Formen mit rudimentärem Mucro und größerer Schalenhöhe und schließlich zu Formen ohne jeden Mucro mit zum Teil stark bucklig emporgetriebenem Schalenrücken. Diese Formenreihe kann nur so aufgefaßt werden, daß die ursprünglicheren Formen hier diejenigen mit langem Mucro und relativ geringer Schalenhöhe (*Longicornis-Insignis*-Gruppe) sind, während die jüngsten Formen diejenigen mit hohem Buckel, ohne jede Andeutung eines Mucro sind. Die wichtigsten Gründe hierfür werden sich aus dem Studium der Cyclomorphose (vgl. pag. 85, 89, 91) ergeben, doch sprechen auch einige Gründe rein morphologischer Art dafür. Einmal kann die lückenlose Formenserie von Formen mit langem Mucro zu mucrolosen Formen, die mitunter jedoch noch eine minimale Seta Kurzi besitzen (z. B. *B. c. thersites*), nicht als allmähliche Herausbildung der Seta Kurzi und des Mucro gedeutet werden, sondern nur als eine allmähliche Rückbildung dieser Charaktere. Man trifft ferner unter mucrolosen Formen mitunter individuelle Aberrationen mit recht bedeutendem Mucro, die wohl als Atavismen aufzufassen sind (vgl. pag. 54). In diesem Zusammenhange sei auch darauf hingewiesen, daß ich an der Mucrospitze von *B. c. kessleri* (Stienitzsee) mitunter Rudimente von Dörnchenincisuren fand (vgl. pag. 43 und Fig. 42a).

Von der *Longicornis-Insignis*-Gruppe, die nach alledem als älteste Gruppe der *Coregoni*-Reihe anzusehen ist, führt, wie gesagt, ein völlig fließender Übergang zur *Mixta*-Gruppe mit rudimentärem Mucro und weiter zur *Eucoregoni*-

Gruppe, der ein Mucro vollständig fehlt. Auch von der *Eucoregoni*-Gruppe zur *Crassicornis*-Gruppe besteht morphologisch wenigstens ein kontinuierlicher Übergang, doch scheint hier insofern ein Sprung vorzuliegen, als bei der letzterwähnten Gruppe die 1. Antennen im Sommer reduziert werden, während sie sich bei allen übrigen Formen der *Coregoni*-Reihe im Sommer verlängern. Jedoch ist aus anderen Gründen der Anschluß der *Crassicornis*-Gruppe an die *Eucoregoni*-Gruppe völlig sicher gestellt (vgl. pag. 60 und 93).

Fragt man schließlich nach den genetischen Beziehungen der *Coregoni*-Reihe zur *Longispina*-Reihe, so kann kein Zweifel bestehen, daß die *Longispina*-Reihe die ältesten Formen, die zugleich den Stammformen der *Coregoni*-Reihe sehr nahe stehen, enthält. Hierfür sprechen in erster Linie Gründe, die sich aus der Betrachtung der Verbreitung beider Formenkreise und dem Studium der Cyclomorphose ergeben werden. Im Sinne einer vergleichend morphologischen Betrachtung aber spricht z. B. der Knick im Ventralkontur des Mucro, der bei den *Longispina*-Formen ziemlich allgemein angetroffen wird, bei der zur *Coregoni*-Reihe gehörigen *Longicornis-Insignis*-Gruppe aber nur noch in rudimentärer Ausbildung sich findet, für die Ableitung letzterer von der *Longispina*-Reihe.[1]) Wenn ich somit die *Coregoni*-Reihe von der *Longispina*-Reihe abzuleiten versuche, so kann kein Zweifel bestehen, daß die *Longicornis-Insignis*-Gruppe am ehesten geeignet ist, den Anschluß der *Coregoni*- an die *Longispina*-Reihe zu vermitteln, da sie außer *Coregoni*-Merkmalen noch ausgesprochene *Longispina*- und vermittelnde Charaktere besitzt.

Innerhalb der *Longicornis-Insignis*-Gruppe dürfte wieder *B. c. berolinensis* sich am meisten der *Longispina*-Reihe nähern. *Longispina*-Charaktere dieser Form[2]) sind der wohl ausgebildete Mucro, der einen rudimentären Knick in seinem Ventralkontur zeigen kann und 1—5 Dörnchenincisuren trägt, und das sehr kurze und stumpfe Rostrum ($A + B = 120—140$). Dasselbe ist bei *B. c. berolinensis* sogar kürzer als bei vielen *Longispina*-Formen. *Coregoni*-Charaktere sind das Vorhandensein einer sog. vorderen Dorsalkonkavität, der hohe Wert der Antennenprojektion, die recht flache Stirn und das kleine Auge ($O = 59—70$), die meist starke, hakenförmige (seltener gleichmäßige, sehr selten S-förmige) Krümmung der 1. Antennen. Eine Mittelstellung zwischen beiden Reihen nimmt die Länge der 1. Antennen ($C + D = 700—900$) und die relative Schalenhöhe ($H = 710—790$) ein. Eine von nur wenigen Formen mit extrem langem Mucro geteilte Eigentümlichkeit der *B. c. berolinensis* ist der außerordentlich breite Ansatz des Mucros. Es ist offensichtlich, daß nicht nur die meisten, sondern auch die wichtigsten Merkmale der hierdurch charakterisierten typischen *B. c. berolinensis* diese Form zur *Coregoni*-Reihe hinweisen, daß also die Hochsommertiere der typischen *B. c. berolinensis* der *Coregoni*-Reihe weit näher stehen als der *Longispina*-Reihe. Ich habe jedoch in ***B. c. berolinensis*** n. f. ***borussica*** eine neue Lokalform gefunden, bei der alle Merkmale, die die typische *B. c. berolinensis* unzweideutig zur *Coregoni*-Reihe hinweisen, umgekehrt stark zur *Longispina*-Reihe hinneigen. Erstens erreichen nämlich die Hochsommertiere der f. *borussica* nie die hohe relative Schalenhöhe wie die Hochsommertiere der typischen Form; dementsprechend weist f. *borussica* keine vordere Dorsalkonkavität oder nur schwache Andeutungen einer solchen, wie sie auch in der *Longispina*-Reihe angetroffen werden,

[1]) Auf die ferner liegenden genetischen Beziehungen der Bosminen und Bosminiden zu anderen Cladoceren-Familien gehe ich nicht ein. Hier genüge der Hinweis, daß die Ableitung der Bosminen von „*Chydorus* u. a. *Lynceiden*" oder von *Moina*, die Wesenberg-Lund ('04, pag. 82; '08, pag. 323) versucht, unmöglich ist. Mir scheinen für eine solche Ableitung am ehesten die *M*[illegible] in Betracht zu kommen (vgl. pag. 18. Anm.)

[2]) Es handelt sich hier natürlich um vollentwickelte Hochsommerweibchen.

auf. Mit der geringen Emporwölbung des Schalenbuckels mag es auch in Zusammenhang stehen, daß die Stirn der f. *borussica* bedeutend gewölbter als die der typischen Form ist und sich von der Stirnbildung vieler *Longispina*-Formen nicht unterscheidet. Sodann erreichen die 1. Antennen auch bei den extremsten Hochsommerformen der f. *borussica* nie die beträchtliche Länge der typischen Form und weisen infolgedessen auch nicht die starke Krümmung wie jene auf. Die 1. Antennen sind vielmehr meist sehr schwach gleichmäßig gekrümmt, oft sogar fast gradlinig und zeigen nur selten Andeutungen hakenförmiger Krümmung. Auch hierin nähert sich die neue Form der *Longispina*-Reihe. Infolge der geringen Länge und schwachen Krümmung der 1. Antennen bleibt außerdem die Antennenprojektion der f. *borussica* stets kleiner als bei *B. c. berolinensis* f. *typica*. Augen von gleicher relativer Größe wie sie die f. *borussica* besitzt, kommen auch in der *Longispina*-Reihe vor. Vergleicht man ferner die von mir für Hochsommertiere von f. *borussica* (vom 1. VIII. '01)[1], die die *Berolinensis*-Charaktere am ausgesprochensten zeigen, gegebenen Zahlenwerte in Tab. I, No. 20 und 21 mit den in der Diagnose der *Longispina*-Reihe angegebenen Werten, so wird man finden, daß alle Werte der f. *borussica* innerhalb der Variationsbreite der *Longispina*-Formen liegen. Aus diesen Gründen sehe ich *B. c. berolinensis* f. *borussica* in der Tat als eine Übergangsform von der *Longispina*- zur *Coregoni*-Reihe an. Wenn man weiterhin die Abbildung der zur *Longispina*-Reihe gehörigen Traunsee-Bosmine (Fig. 11) mit der von *B. c. berolinensis* f. *borussica* (Fig. 12) vergleicht, wird man die Ähnlichkeit beider Formen geradezu frappant finden. Auch die Zahlenwerte beider Formen (vgl. Tab. I, No. 20 mit Tab. VI, No. 12) überdecken sich in weitgehendstem Maße. Es bestehen zwischen diesen beiden Formen in der Tat gar keine Unterschiede mehr, die es ermöglichen, die beiden Formen derart eindeutig diagnostisch zu trennen, daß die Traunseeform[2]) sich der *Longispina*-Reihe und *B. c. berolinensis* f. *borussica* sich der *Longicornis-Insignis*-Gruppe der *Coregoni*-Reihe zuweisen ließe. Jedoch ergibt sich die Zugehörigkeit der f. *borussica* zu *B. c. berolinensis* und damit zur *Coregoni*-Reihe einmal daraus, daß sich individuelle, selten auftretende extreme Varianten in den *Borussica*-Kolonien (Löwentinsee) finden, die mehr oder weniger stark zur typischen Form[3]) hinneigen und zweitens aus dem vollkommen mit *B. c. berolinensis* übereinstimmenden Verlauf der Cyclomorphose.[4]) Nach morphologischen Merkmalen kann man jedoch die Mehrzahl der voll und charakteristisch entwickelten Hochsommerformen von *B. c. berolinensis* f. *borussica* nicht eindeutig als *B. c. berolinensis* bestimmen und ihre Zugehörigkeit zur *Coregoni*-Reihe feststellen.

Es gibt also in der *Longicornis-Insignis*-Gruppe der *Coregoni*-Reihe vollentwickelte Hochsommerformen — solche zeigen die spezifischen Charaktere am ausgeprägtesten und sind daher zur Bestimmung der Formen am geeignetsten — die für sich allein nicht eindeutig einer der beiden Hauptreihen zugewiesen werden können; vielmehr bedarf es der Berücksichtigung einer größeren Anzahl von Exemplaren und namentlich extremer Varianten (und des Studiums der Cyclomorphose), um die Bestimmung dieser Formen durchzuführen. Somit besteht morphologisch ein kontinuierlicher Übergang von der *Longispina*- zur *Coregoni*-Reihe. — Hin-

[1]) Ich betone, daß es sich hier nicht um noch nicht vollentwickelte Formen, auch nicht um Frühjahrs- oder Herbsttiere, sondern um die am weitesten spezifisch entwickelten Hochsommertiere, die mein Material enthielt, handelt.

[2]) Die Traunsee-Bosmine nähert sich der *Longicornis-Insignis*-Gruppe durch den langen, infolgedessen breiter als gewöhnlich in der *Longispina*-Gruppe ansetzenden Mucro (Max. = 275), die langen, allerdings nur wenig gekrümmten 1. Antennen und die große relative Schalenhöhe. Das Traunsee-Material (gesammelt von Dr. Brehm) verdanke ich der biologischen Station Lunz.

[3]) Auch in typischen *Berolinensis*-Kolonien finden sich mitunter Varianten, die *Borussica* ähnlich sind.

[4]) Auch der Verlauf der Cyclomorphose gibt kein vollkommen scharfes Unterscheidungsmerkmal zwischen *Longispina*- und *Coregoni*-Formen ab, da sich auch hier Übergänge finden (vgl. pag. 108).

sichtlich der übrigen jahreszeitlichen Formzustände ist dieser Übergang noch vollkommener, da dieselben bei weitem nicht so charakteristische Formen wie die Hochsommerzustände zeigen.

Dieses Resultat ist bedeutungsvoll für die Entscheidung der Artfrage, der ich mich jetzt zuwenden will. Es ist dies die theoretisch weniger wichtige, für die nomenklatorische Praxis aber bedeutungsvolle Frage, ob den einzelnen Formengruppen und Reihen, die ich im Vorhergehenden unterschieden habe, Speziescharakter zuzuschreiben ist, oder ob dieselben nur als Gliederungen innerhalb der Art *B. coregoni* aufzufassen sind. Ich schließe mich letzterer Auffassung an und akzeptiere damit den weiten Artbegriff von *B. coregoni*, wie er von Burckhardt aufgestellt ist. Dieser Standpunkt ist hauptsächlich gegen Stingelin ('08) und Langhans ('09, I und II)[1]) zu verteidigen. Der Schwerpunkt der Langhans'schen Ausführungen gegen zu weitgehende Zusammenziehungen der Arten liegt in dem Hinweis darauf, daß mit faunistischen Angaben über das Vorkommen der *B. coregoni* Burckhardt bei dem weiten Umfang, den dieser Begriff in Burckhardts Sinne hat, tiergeographisch gar nichts anzufangen ist. Langhans betont, daß, da eine scharfe, allgemeine Definition der biologischen Spezies nicht möglich sei, der Artbegriff von uns nach Maßgabe der praktischen (z. B. der tiergeographischen) Bedürfnisse gehandhabt werden müsse.

Der Forderung von Langhans, daß der Artbegriff in erster Linie praktisch brauchbar sein müsse, kann man nur zustimmen. Es sind jedoch zwei Anforderungen, die an die praktische Brauchbarkeit des Artbegriffs zu stellen sind:

Erstens muß derselbe, wie Langhans mit Recht verlangt, eine möglichst niedrige systematische Einheit repräsentieren, er muß ein möglichst inhaltsreicher und dementsprechend umfangarmer Begriff sein. Andererseits jedoch muß er, und diese — von Langhans nicht genügend beachtete — Forderung scheint mir vom praktischen Gesichtspunkte aus noch weit dringlicher zu sein, ein in aller Schärfe eindeutig faßbarer Begriff sein, dessen Umgrenzung der Willkür möglichst entzogen ist. Der Artbegriff soll (nach Döderlein) ein Ausdruck sein „für die kleinsten Tiergruppen, welche sämtliche Individuen umfassen, die einerseits auf Grund von morphologischen Merkmalen sich von denen anderer derartiger Gruppen noch scharf trennen lassen, andererseits ohne Zwang und Willkür eine scharfe Trennung in zwei oder mehrere Gruppen nicht mehr gestatten. Es muß einen Begriff geben" — und das ist der Artbegriff — „für die engsten noch zuverlässig abgrenzbaren natürlichen Tiergruppen, die möglich sind. Nur ein solcher Begriff kann die systematische Einheit darstellen, mit welcher der Forscher sicher zu operieren vermag. Diese scharf umgrenzte systematische Einheit ist ein unabweisbares praktisches Bedürfnis, ein unentbehrliches technisches Hilfsmittel für die Wissenschaft".

Auch diese zweite Forderung erkennt Langhans ('09, I) im Grunde an, indem er schreibt: „die Spezies muß vor allem erkennbar sein", und hieraus folgert, daß „wenigstens die Hauptformen eines Generationszyklus erkennbar sein, d. h. in ihren einzelnen Individuen die Merkmale der Art hinreichend deutlich zur Schau tragen müssen".

Um nun auf den vorliegenden konkreten Fall zurückzukommen, so fragt es sich, ob die Formen der *B. coregoni* im weiten Sinne Burckhardts derart lückenlos zusammenhängen, daß eine scharfe Trennung derselben ohne Zwang und Willkür nicht möglich ist. Um eine Trennung der mucronaten von den mucrolosen Formen, an die Stingelin und Langhans denken, kann es sich dabei gar nicht

[1]) Langhans' ('11) ausführliche Erörterungen über die Handhabung des Artbegriffs und der Nomenklaturregeln in der Ordnung der Cladoceren enthalten — abgesehen von der in Aussicht gestellten Zusammenfassung der Formen: *B. coregoni*, *B. gibbera* und *B. thersites* unter dem Namen *B. bairdi* Langhans — keine neuen Argumente betreffs der Artfrage bei *Bosmina coregoni*.

handeln, da eine solche ein, wie gezeigt, ganz unwesentliches Merkmal[1]) hervorheben und die natürliche, genetische Gruppierung der Formen vollkommen unberücksichtigt lassen würde. Es kann vielmehr nur die Frage erhoben werden, ob zwischen den beiden natürlichen, phylogenetisch begründeten Reihen: der *Longispina*- und *Coregoni*-Reihe Übergangsformen bestehen? Hier kann ich nun auf das bei Betrachtung der *B. c. berolinensis* f. *borussica* gewonnene Resultat hinweisen: die erwähnte Form ist tatsächlich eine Übergangsform zwischen beiden Reihen. Bei einer artlichen Trennung der *Longispina*- von der *Coregoni*-Reihe wäre die Hauptform (Sommerform der Cyclomorphose) von *B. c. berolinensis* f. *borussica* in der Mehrzahl der Individuen nach morphologischen Merkmalen nicht eindeutig ihrer Spezies nach zu bestimmen. Aus diesem Grunde sehe ich mich veranlaßt, die *Longispina*- und *Coregoni*-Reihe nicht artlich zu trennen, sondern dieselben in einer Art *B. coregoni* zu vereinigen. *B. c. berolinensis* f. *borussica* dürfte übrigens als Zwischenform zwischen beiden Reihen nicht allein dastehen. Namentlich in Skandinavien, das noch einen ungeahnten Formenreichtum an Bosminen bergen dürfte, scheinen derartige Zwischenformen häufig zu sein. Als solche sehe ich z. B. die Lilljeborgschen ('01) Figuren auf Tab. XXXVIII, 3, 17 und Tab. XXXIX, 4, 8, und Tab. XL, 2 an.

Zuletzt noch ein Wort über den Einwand von Langhans ('09, I), daß infolge der weiten Fassung des Begriffes *B. coregoni* durch Burckhardt Faunenlisten, in denen *B. coregoni* Burckhardt auftritt, für tiergeographische Studien wertlos sind. Dieser Einwand ist doch nicht so gewichtig, wie es scheint; denn Aufführungen von Bosminen in Faunenlisten sind auch vor Aufstellung des weiten Burckhardtschen Artbegriffs stets mit größter Vorsicht zu behandeln gewesen, und das wird wohl auch in Zukunft so bleiben.[2]) Nur bei eingehender Beschreibung oder guter Abbildung der vollentwickelten Hochsommerform einer Bosmine läßt sich für gewöhnlich ein einigermaßen gesichertes Urteil darüber abgeben, was für eine Form einem Autor vorgelegen hat. Es empfiehlt sich jedoch, um die von Langhans befürchtete Gefahr zu vermeiden, in Faunenlisten wenigstens anzugeben, ob eine vorliegende *Bosmina*-Form der *Longispina*- oder *Coregoni*-Reihe und noch besser, welcher Gruppe sie innerhalb dieser Reihen angehört.

Zum Schluß möchte ich noch eingehen auf die phylogenetische Bedeutung der jugendlichen Charaktere der Bosminenformen, da eine solche mehrfach (z. B. von Steuer und Burckhardt) behauptet worden ist. Ich glaube, daß man mit solchen phylogenetischen Ausdeutungen von Jugendcharakteren bei Bosminenformen nicht vorsichtig genug sein kann, da von sehr vielen Jugendmerkmalen mit Sicherheit nachzuweisen ist, daß sie nicht phylogenetisch zu deuten sind. Ich betrachte daher in Kürze der Reihe nach die Merkmale, die ganz allgemein junge Bosminen auszeichnen, um sie auf ihren phylogenetischen Wert zu prüfen. Außer der geringeren absoluten Länge junger Tiere ist für dieselben in erster Linie die kleine relative Schalenhöhe H charakteristisch, womit der sehr flache Verlauf des Dorsalkonturs im Zusammenhang steht. Erst beim Einsetzen der Ei-

[1]) Außerdem besteht ein lückenloser Übergang von mucronaten Formen der *Longicornis-Insignis*-Gruppe zu den mucrolosen Formen der *Eucoregoni*-Gruppe. Auch das Vorhandensein oder Fehlen einer Seta Kurzi ist zur scharfen Trennung zweier natürlicher Gruppen nicht brauchbar, da eine Seta Kurzi noch bei *Eucoregoni*-Formen von mir beobachtet ist.

[2]) Wie ich nachträglich bemerke, hat H. Weigold (Biologische Studien an Lyncodaphniden und Chydoriden. Internat. Rev., 1910, Bd. III. Biol. Suppl. 2, p. 17) ganz ähnlich zu Langhans' Auffassung Stellung genommen; er schreibt: „Es ist besser, man findet weiter umgrenzte Bestimmungen, die wenigstens zuverlässig sind, als enger definierte, aber nicht genau geprüfte Angaben, die in den faunistischen Arbeiten zu einem unerwartet hohen Prozentsatz sich als unzuverlässig erweisen werden. Man muß mit der Verwertung solcher Angaben über kritische Arten bisher so vorsichtig sein, daß man lieber darauf verzichtet."

produktion nimmt die relative Schalenhöhe H erheblich zu, und damit wölbt sich der Dorsalkontur mehr oder weniger stark empor. Auch beim Männchen ist aus dem gleichen Grunde wie bei jungen Tieren die Schalenhöhe recht niedrig und der Dorsalkontur flach. Weiterhin liegt bei jungen Tieren (und auch beim Männchen) die höchste Stelle des Dorsalkonturs stets weiter nach vorn als bei ausgewachsenen Weibchen. Doch ist in diesem Jugendmerkmal von Formen der *Coregoni*-Reihe nicht etwa eine Annäherung an die *Longispina*-Reihe zu sehen, da dasselbe auch *Longispina*-Jungen zukommt. Auch dies Merkmal hängt damit zusammen, daß erst beim Einsetzen der Eiproduktion die hintere, als Brutraum fungierende Schalenpartie stark auswächst, wodurch die höchste Stelle des Dorsalkonturs allmählich nach hinten rückt. In der *Longispina*-Reihe ist das Wachstum der Brutraumpartie der Schale allerdings nie so stark, daß die höchste Stelle des Dorsalkonturs hinter die Mitte der Längsachse zu liegen kommt, während dies bei ausgewachsenen Tieren der *Coregoni*-Reihe wohl stets der Fall ist.

Mit der Lage der höchsten Stelle des Dorsalkonturs bei jungen Tieren hängt der meist gewölbtere Verlauf des Stirnkonturs und der flachere Abfall des hinteren Dorsalkonturs im Vergleich zu alten Weibchen zusammen.

Die Körperanhänge: Mucro und 1. Antennen sind bei jungen Tieren stets relativ[1]) länger als bei alten. Am Mucro von Jungen findet man im Einklang hiermit oft Incisuren, wenn solche den alten Tieren wegen der Kürze des Mucros fehlen. Ferner haben die Jungen von *Coregoni*-Formen, deren ausgewachsene Weibchen keine oder nur stark reduzierte Mucrones besitzen, mitunter noch einen deutlichen Mucro. Doch wird man gegenüber einer phylogenetischen Ausdeutung dieser Tatsache zur Vorsicht mahnen müssen, wenn man den enorm langen Mucro der jungen Hochsommerweibchen von *B. c. berolinensis* (vgl. Fig. 23) betrachtet.[2]) Es wird wohl niemand auf den Gedanken kommen, *B. c. berolinensis* von Formen mit derart monströs langem Mucro phylogenetisch ableiten zu wollen. Ähnliches gilt für die relative Länge der 1. Antennen. Letztere zeigen übrigens bei jungen Tieren eine deutliche Tendenz zur Vorwärtsbiegung des Antennenstieles, so daß die Antennenprojektion Pr. bei jungen Tieren trotz der größeren relativen Länge der 1. Antennen geringer als bei ausgewachsenen ist. Schließlich ist bei jungen Tieren oft noch eine Schalenretikulation zu beobachten, wenn dieselbe beim ausgewachsenen Tier fehlt oder undeutlich ist.

[1]) Nach Burckhardt mitunter sogar absolut.

[2]) Vgl. auch die Abbildung des jungen Tieres von *B. hagmanni* bei Stingelin ('04).

II. Biologischer Teil.

Im ersten systematischen Teile dieser Arbeit mußte vielfach die jahreszeitliche Variation der Bosminenformen berührt werden, da dieselben eine wichtige und nicht zu umgehende Komplikation eines systematischen Einteilungsversuches darstellt. Von weit größerer Bedeutung aber ist die biologische Seite dieses Phänomens, der ich in diesem zweiten Abschnitte eine selbständige Behandlung widmen will.

Unsere bisherige Kenntnis der Cyclomorphose des Formenkreises der *Bosmina coregoni* beschränkt sich im wesentlichen auf Beobachtungen an Formen meiner *Eucoregoni*-Gruppe, über die wir namentlich durch Wesenberg-Lunds ('08) in großem Stile ausgeführte Untersuchungen eingehend unterrichtet sind, und auf äußerst spärliche Mitteilungen über einige Formen der *Longispina*-Reihe. Da ich der Ansicht bin, daß es zum Verständnis der Cyclomorphose der Untersuchung eines möglichst vielseitigen und verschiedenartigen Materials bedarf, um das Wesentliche der ganzen Erscheinung herauszuarbeiten, habe ich versucht, mir von Vertretern möglichst jeder einzelnen systematischen Gruppe Beobachtungsserien zu verschaffen. Denn es war wohl a priori zu erwarten, daß morphologisch einander so fern stehende Formen, wie etwa *B. c. berolinensis*, *B. c. coregoni* und *B. c. crassicornis*, um nur einige Extreme zu bezeichnen, auch im Ablauf ihrer Cyclomorphose starke Differenzen aufweisen mußten. Im folgenden versuche ich, eine zusammenhängende Darstellung der Cyclomorphose möglichst vieler Formen von *Bosmina coregoni* zu geben, indem ich mich dabei hauptsächlich auf meine eigenen Beobachtungen stütze, an geeigneter Stelle aber die in der Literatur niedergelegten Angaben einfüge und bespreche. Ich gehe hierbei in der Reihenfolge des Systems vor, da sich enge Beziehungen zwischen der Cyclomorphose der einzelnen Formen und ihrer systematisch-genetischen Stellung ergeben werden.

I. Coregoni-Reihe.

I. Longicornis-Insignis-Gruppe.

Aus dieser Gruppe habe ich Beobachtungen über jahreszeitliche Variationen an *B. c. berolinensis* und *B. c. longicornis* machen können.

B. c. berolinensis.

(Tab. I)[1].

Ich studierte die Cyclomorphose von *B. c. berolinensis* an märkischem Material, das vom Scharmützel-, Wolziger-, Müggel-, Tegeler See und der Havel zwischen Wannsee und Potsdam stammte.

[1]) Richtige Andeutungen über Bestehen und Verlauf der Temporalvariation bei *B. c. berolinensis* sind schon von Hartwig ('98, III) gemacht worden.

Da sich *B. c. berolinensis* in diesem ganzen zusammenhängenden Seegebiet völlig gleichmäßig verhält und vor allen Dingen keine Lokalrassen in den einzelnen Seen bildet, kann ich Lücken, die die Beobachtungsserien aus einem dieser Seen aufweisen, durch Beobachtungen an anderen Seen ergänzen. Gleiches gilt für die übrigen Bosminenformen des Spree-Dahme-Havel-Gebietes, so daß ich ganz allgemein Material, das aus verschiedenen Seen dieses einheitlichen Gebietes stammt, als einheitlich behandeln kann.

Ich gehe aus von denjenigen Formen, die die für *B. c. berolinensis* charakteristischen Merkmale am ausgesprochensten zur Schau tragen und sich am weitgehendsten und schärfsten von nahestehenden Formen unterscheiden. Es sind dies — bei *B. c. berolinensis*, wie bei allen übrigen Formen — diejenigen Tiere,[1] die in den Hochsommermonaten Juli und August gefangen werden. Diese „Hochsommerformen" (vgl. Fig. 13, 15, 16), wie ich sie nennen will, besitzen eine extrem große absolute Länge und sind ihrer Gesamtform nach charakterisiert durch sehr lange, hakenförmig gebogene 1. Antennen, die so stark gekrümmt sind, daß ihr distales Stück der Längsachse parallel verläuft. Die Projektion der Antennenspitze auf die Körperachse fällt dementsprechend (meist) hinter die Mitte der Längsachse. Ein weiteres Hochsommermerkmal ist der äußerst lange Mucro, dessen Länge weit mehr als die Hälfte der Körperlänge betragen kann; infolgedessen sitzt derselbe der Schale mit derart breiter Basis auf, daß er nicht mehr (wie z. B. bei *Longispina*-Formen) den Eindruck eines Anhanges der ventrocaudalen Schalenecke, sondern einer breiten, sich allmählich zu einer Spitze verjüngenden Rückwärtsverlängerung der Schalenklappen macht. Der ganze caudale Schalenrand bildet gewissermaßen seine dorsale Begrenzung. An dritter Stelle wäre als Charakteristikum der Hochsommerformen zu erwähnen die große relative Schalenhöhe, die die fast buckelförmige Auftreibung des Dorsalkonturs bedingt, und zuletzt die kleine relative Augengröße. Zahlenwerte, in denen die Körperproportionen von Hochsommertieren der *B. c. berolinensis* zum Ausdruck kommen, finden sich in Tabelle I, No. 6 und 7 für Tiere vom Müggelsee (6. VII. '08) und Wolzigersee (28. VII. '08). Besonders letztere Tiere, deren eines auch in Fig. 13 abgebildet ist, zeigen die Hochsommercharaktere in extremster Ausbildung.

Um nun zuerst einmal zu zeigen, in welcher Richtung die Cyclomorphose von *B. c. berolinensis* verläuft, stelle ich diesen Hochsommertieren Formen gegenüber, wie man sie im Frühjahr, etwa im April und Anfang Mai fängt. Ich nenne dieselben „Spätwinterformen" (Fig. 20—22), da sie sich an andere, im Winter gefangene Formen eng anschließen. (Sie würden etwa den Formen entsprechen, die Lilljeborg als „forma *vernalis*" bezeichnet.) Die Spätwintertiere unterscheiden sich ganz außerordentlich von den Hochsommertieren. Ihre absolute Länge ist bedeutend geringer als bei jenen (etwa um 200—300 μ), die 1. Antennen sind fast nur halb so lang wie im Sommer und gleichmäßig schwach gebogen oder fast geradlinig (mit einer geringen Biegung unterhalb des dreieckigen Schildchens). Die Reduktion der 1. Antennen ist hauptsächlich der Verkürzung des Endteils D zuzuschreiben. Damit im Zusammenhange liegt die Projektion der Antennenspitze weit vor der Mitte der Längsachse (Pr. = ca. 250). Der Mucro ist im Winter nicht einmal ein Fünftel so groß wie im Sommer und ist gewöhnlich (namentlich bei jüngeren Weibchen) deutlich gegen den caudalen Schalenrand abgesetzt. Infolgedessen erscheint er hier wieder (wie bei den *Longispina*-Formen) als ein Anhang der ventrocaudalen Schalenecke,

[1]) Bosminaformen, die in diesen Monaten gefangen wurden, sind demnach am leichtesten und sichersten zu bestimmen, da sie dann ihre spezifische Form in extremer Ausbildung präsentieren. Wenn man also in faunistischem Interesse bei uns Bosminen fängt, sollte man das in diesen Monaten tun.

indem der caudale Schalenrand fast ventralwärts verläuft und mit scharfer Krümmung in den dorsalen Mucrorand übergeht.[1])

Die relative Schalenhöhe ist bei Spätwintertieren ungefähr ebenso groß wie bei Hochsommertieren, daher auch hier der Dorsalkontur buckelig aufgetrieben ist. Die in diesem Punkte bestehende Übereinstimmung der Spätwinterformen mit Hochsommerformen beruht wohl darauf, daß die Eiproduktion von *B. c. berolinensis* einerseits im April, andererseits im Juli und August Maxima erreicht. In diesen Monaten findet sich die maximale Eizahl[2]) von (5—6) Eiern resp. Embryonen im Brutraum ausgewachsener Weibchen, und die hohen Werte der relativen Schalenhöhe bei beiden Formzuständen beruhen darauf, daß sie durch hochtragende Weibchen vertreten sind. Die relative Augengröße der Spätwintertiere ist bedeutend größer als bei Hochsommertieren.

Zusammenfassend wäre also zu sagen: Spätwinterformen unterscheiden sich von Hochsommerformen durch winterliche Reduktion der absoluten Länge, der 1. Antennen und des Mucros und durch ein relativ größeres Auge. Die relative Schalenhöhe (H) beider Formen ist gleich groß. Maßangaben von Spätwinterformen finden sich in Tab. I, No. 1—3 für Tiere vom Scharmützel- und Wolziger See (beide vom 23. IV. '09) und vom Müggelsee (2. V. '10). Aus allen drei genannten Seen bilde ich Repräsentanten ab, von denen das Wolzigerseetier die Spätwintercharaktere in extremster Ausbildung zeigt (Fig. 20, 21, 22). Um zeitlich das Bestehen des Spätwinterformzustandes einigermaßen zu fixieren, will ich erwähnen, daß ich Spätwinterformen sonst noch im Wannsee (am 23. IV. '09) und im Müggelsee (am 28. IV. '88) fand.

Aber diese hiermit kurz skizzierten, auf den ersten Blick unterscheidbaren Formzustände stehen sich doch nicht so absolut schroff gegenüber. Es finden sich einerseits im Herbste Übergangsformen von Hochsommer- zu Winterformen und andererseits im Beginn des Sommers Sommerformen, die noch nicht den extremen sommerlichen Formzustand erreicht haben. Die letzterwähnten Formen, die ich „Frühsommertiere“ nennen will, lösen etwa im Mai im Plankton der märkischen Seen die allmählich aussterbenden Spätwintertiere von *B. c. berolinensis*, mit denen sie noch einige Zeit lang gemeinsam das Plankton bevölkern, ab. Wie ein Blick auf die in Tab. I, No. 4 und 5 für Frühsommertiere vom Scharmützelsee (6. VI. '08) und Wolzigersee (24. VI. '08) gegebenen Maßzahlen zeigt, sind diese Frühsommerformen (Fig. 14) noch nicht so groß wie Hochsommerformen, und ferner besitzen sie noch kürzere erste Antennen und einen kürzeren Mucro als die Hochsommerformen. Wenn sie sich aber in der Reduktion der Körperanhänge und der absoluten Länge auch in gewissem Grade den Spätwintertieren vom Ende April nähern, so besteht doch noch eine gewaltige Kluft zwischen den beiden Formzuständen, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Frühsommerformen tatsächlich den Hochsommerformen bedeutend näher als den Spätwinterformen stehen.[3]) Es ist außerdem ein ganz allmählicher Übergang von Frühsommer- zu Hochsommertieren zu konstatieren, während ein solcher von Spätwinter- zu Frühsommertieren keineswegs stattfindet, wie dies schon Wesenberg-Lund ('08) festgestellt hat und

[1]) Doch sitzt der Mucro bei älteren Spätwintertieren mit eierfülltem Brutraum (vgl. Fig. 21—22) mitunter auch den Schalenklappen mit breiterer Basis auf, und es verläuft dann der caudale Schalenrand nicht genau ventralwärts, sondern etwas schräg nach hinten. Bei solchen Spätwinterweibchen steht der Mucro in seiner Form dem der Hochsommerweibchen etwas näher, wenn auch dieser relativ breite Ansatz des Mucros hier bei der Kürze desselben (bei Spätwinterweibchen) nicht so ins Auge fällt.

[2]) Eine größere Eizahl (bis zu 12 Eier) fand ich nur bei masurischen *Berolinensis*-Weibchen (Material von Dr. L. Cohn).

[3]) Um diese enge morphologische Beziehung der Frühsommerformen zu den Hochsommerformen hervorzuheben, habe ich den Ausdruck Frühsommerform statt der Bezeichnung Frühjahrsform gewählt. Analoges gilt für die Bezeichnungen: Frühwinter- und Spätsommerform.

auch aus der Betrachtung der Tab. I hervorgeht. Vielmehr entwickeln sich die von den hochtragenden Spätwinterweibchen in gewaltiger Menge produzierten Jungen direkt zu Frühsommertieren, die schon scharf von Spätwintertieren verschieden sind. Nur äußerst selten finden sich etwa im Mai Zwischenformen, bei denen man im Zweifel sein kann, ob sie als Spätwinter- oder als Frühsommerformen anzusprechen sind. Gewöhnlich zeichnen sich Frühsommertiere sowohl den Spätwinter- wie Hochsommertieren gegenüber hinreichend dadurch aus, daß sie eine weit geringere relative Schalenhöhe (H) als diese beiden Formzustände besitzen. Es beruht dies darauf, daß auf das erwähnte Maximum der Eiproduktion im April—Mai (repräsentiert durch Spätwintertiere) ein von den Frühsommertieren repräsentiertes Minimum folgt, während dessen man nur 1—3 Eier im Brutraum der Weibchen findet. An dieses schließt sich das erwähnte, von Hochsommertieren vertretene, zweite Sommermaximum im Juli—August an.

Während also im Frühjahr die Sommerformen, die die Spätwintertiere ablösen, gewissermaßen sprunghaft auftreten und nur noch allmählich im Laufe des Sommers die extremen Sommercharaktere anzunehmen brauchen, geht der Übergang von den Hochsommer- zu den Winterformen im Herbst ohne jeden Sprung vor sich. Er vollzieht sich im wesentlichen durch eine allmähliche Reduktion der üppig entwickelten sommerlichen Charaktere. Wenn man die in der Tab. I, No. 6 und 7 niedergelegten Durchschnittswerte der Wolzigerseetiere vom 28. VII. oder der Müggelseetiere vom 6. VII., die von Hochsommerformen in extremer Entfaltung stammen, nacheinander mit den Maßangaben vom 3. IX. '09 (Tegel, Tab. I, No. 8), 8. IX. (Müggelsee, Tab. I, No. 9) und 5. X. (Scharmützelsee Tab. I, No. 10) vergleicht, so wird man im allgemeinen eine allmähliche Reduktion der Werte für T, H, Pr, C, D, C + D, A + B bemerken. Um für solche reduzierten Sommerformen eine Bezeichnung zu haben, will ich sie „Spätsommerformen“ nennen.[1]) Am intensivsten und augenfälligsten vollzieht sich die erwähnte Umwandlung (wenigstens hat dies für die märkischen Seen ganz allgemein Geltung) etwa in der Mitte des Oktobers. In diesem Monat kann man in einem Fange *Berolinensis*-Formen nebeneinander finden, die man auf den ersten Blick für völlig verschiedene Formen ansehen würde. Wie aber die Werte einzelner (Tab. I, No. 12), zum Teil schon ephippientragender Tiere vom 28. X. '09 (Spree bei Treptow) zeigen, sind die einander sehr fern stehenden Extreme durch — übrigens sehr häufig anzutreffende — Übergangsformen hinsichtlich aller zahlenmäßig ausdrückbaren Merkmale miteinander verbunden. Die Figuren 17—19 stellen eine solche Übergangsserie von einem Extrem zum anderen (aus der Spree bei Treptow) dar. Die am weitesten reduzierten Tiere dieses Fanges (für die ich Durchschnittswerte in Tab. I, No. 13 angebe), stehen schon einem in den folgenden Wintermonaten annähernd konstant bleibenden Formzustande äußerst nahe, den ich als „Frühwinterform“ bezeichnen will. Maßangaben solcher Frühwintertiere vom 15. XII. '09 (Müggelsee) und vom 9. I. '10 (Müggelsee) gebe ich in Tab. I, No. 15 und 16. Letztere, die später im Winter gefangen sind, zeigen die Frühwintercharaktere in extremerer Ausbildung als erstere. Frühwinterformen fing ich sonst noch am 28. X. '08 im Tegeler See und am 26. XII. '10 in der Havel bei Potsdam.

Dieser gegenüber den Spätsommertieren der Oktoberfänge recht konstante Formzustand der Frühwintertiere muß von dem ihm zwar nahestehenden Zustand der Spätwintertiere scharf

[1]) Doch liegt es auf der Hand, daß dieser Name keinen so gut umgrenzten Formzustand bezeichnet wie etwa die Spätwinter- oder Hochsommerformen, da man nicht nur zeitlich nacheinander, sondern auch in ein und demselben Fange mitunter alle nur denkbaren Zwischenformen zwischen Hochsommer- und Winterformen antreffen kann. Der Begriff Spätsommerform umfaßt also eine außerordentliche Mannigfaltigkeit von Formen.

unterschieden werden. Es bestehen in folgenden Hinsichten Differenzen, die sich bei einem Vergleich der entsprechenden Figuren und Zahlenwerte leicht ergeben. Die absolute Länge der Frühwintertiere ist durchschnittlich kleiner als die der Spätwintertiere. Die 1. Antennen der ersteren sind durchschnittlich relativ kürzer, ihre Schalenhöhe ist kleiner als bei Spätwintertieren. Letzteres läßt sich wieder unschwer auf die Eiproduktionsverhältnisse der Tiere zurückführen. Die Frühwintertiere haben stets nur ein (meist Dauer-)Ei im Brutraum, die Spätwintertiere, wie schon erwähnt, 5—6. Umgekehrt wie die betrachteten Merkmale verhält sich der Mucro, der bei Frühwintertieren länger ist, aber gleichzeitig mit schmalerer Basis der Schale aufsitzt und infolgedessen einen spitzeren Eindruck macht als bei Spätwintertieren. Der Antennenstiel der Frühwintertiere ist nicht wie bei den Spätwintertieren senkrecht nach unten, sondern etwas schräg nach vorn gerichtet, so daß infolgedessen die Stirn der Frühwintertiere flacher und die Antennenprojektion (Pr.) kleiner ist.

Es besteht also eine ganze Anzahl von Unterschieden zwischen Früh- und Spätwintertieren, und obwohl dieselben nicht sehr augenfällig sind, fand ich doch niemals ausgewachsene Tiere, die eine Mittelstellung zwischen beiden Winterformzuständen einnahmen. Die Jungen beider Formen sind allerdings nicht zu unterscheiden. Vielleicht — doch sei dies mit allem Vorbehalt gesagt — hängt diese strenge morphologische Trennung der beiden Formzustände mit den im folgenden zu schildernden Fortpflanzungsverhältnissen zusammen.

Im vorhergehenden habe ich hinsichtlich der Fortpflanzungsverhältnisse schon erwähnt, daß auf das bei Spätwintertieren (April—Mai) zu konstatierende Frühjahrsmaximum der Eiproduktion (5—6 Eier) ein an Frühsommertiere gebundenes Minimum (1—3 Eier im Mai—Juni) und darauf in den Monaten Juli—August ein durch Hochsommertiere vertretenes Sommermaximum (5—6, in seltenen Fällen 8 Eier) folgt.[1] Für die folgenden Monate ist nun ergänzend hinzuzufügen, daß im September eine allmähliche Abnahme der Eiproduktion stattfindet (ca. 3 Eier). Im Monat Oktober aber, der ja auch in morphologischer Hinsicht so starke Umwälzungen brachte, tritt nun auch in den Fortpflanzungsverhältnissen ein Novum auf: die bisherige rein parthenogenetische Fortpflanzungsweise wird abgelöst durch die sexuelle: es finden sich Männchen und befruchtungsbedürftige Ephippiumweibchen.

Um zuerst das Phänomen zeitlich einigermaßen festzulegen, gebe ich eine Aufzählung der Daten, an denen ich Geschlechtstiere beobachtete:

5\. X. '08 Scharmützelsee: Einige unentwickelte ♂♂, sonst viele P♀♀.[2])
17\. X. '09 Kalksee bei Rüdersdorf: Mehrere E♀♀, unentwickelte ♂♂, Mehrzahl P♀♀.
28\. X. '09 Spree bei Treptow: 50 % E♀♀ und ♂♂, 50 % P♀♀.

29\. IX. '91 Tegelersee: 3 E♀♀, sonst nur P♀♀.
12\. X. '09 „ 1 E♀, 1 unentwickeltes ♂, sonst viele P♀♀.
28\. X. '08 „ E♀♀ nicht selten, ♂♂ seltener als E♀♀, häufig junge ♂♂, P♀♀ selten (30 %).

[1]) Das Bestehen eines Minimums der Eiproduktion zwischen dem Frühjahrs- und dem Hochsommermaximum wird sehr leicht durch folgende Überlegung verständlich. Die Spätwintertiere produzieren im April und Mai große Mengen von Jungen. Wenn sie dann im Mai bis Juni aussterben, wimmelt das Wasser (wie auch Wesenberg-Lund beobachtete) von enormen Mengen jüngerer Tiere, die, im Beginn der Eierproduktion stehend, nur wenige (1—3) Eier gleichzeitig im Brutraum tragen. Erst wenn diese junge Frühjahrsbrut herangewachsen ist, produziert sie im Hochsommer (Juli-August) größere Eisätze (5—6 Eier). Ich will bemerken, daß Wesenberg-Lund (pag. 222) in diesem Punkte abweichende Beobachtungen gemacht hat.

[2]) Ich benutze hier und weiterhin folgende Abkürzungen: Mit unentwickelten ♂♂ will ich ♂♂ mit noch unbeweglichen Tastantennen bezeichnen. E = Ephippium. E♀ = befruchtungsbedürftiges Ephippium-Weibchen. P♀ = parthenogenetisches Weibchen.

Datum	Ort	Befund	
22. XII. '09	Tegelersee:	Nur noch E♀♀ und ♂♂, beide nicht häufig.	Totale Geschlechtsperiode.
30. XII. '09	„	P♀♀ fehlen.	
24. I. '10	„	1 E♀, 2 ♂♂. P♀♀ fehlen.	
5. III. '10	„	*B. c. berolinensis* fehlt überhaupt.	
5. IV. '10	„	Mehrere (eierlose) junge Tiere, wenige ausgewachsene Spätwinter♀♀.	

Datum	Ort	Befund	
21. X. '09	Müggelsee:	Sehr viele E♀♀.	
15. XII. '09	„	Sehr viele E♀♀ und ♂♂, P♀♀ fehlen, selbst sehr junge Tiere von 430 μ an tragen E.	Totale Geschlechtsperiode.
9. I. '10	„	E♀♀ und ♂♂ schon seltener. P♀♀ u. junge Tiere fehlen.	
21. III. '10	„	Nur junge eierlose P♀♀.	
2. IV. '10	„	Viele junge und alte P♀♀.	

19. XI. '08 Sacrowersee (eingespült von der Havel, vgl. pag. 116): nur E♀♀ und ♂♂.
26. XII. '10 Havel bei Sacrow: Nur E♀♀ und ♂♂ in großer Zahl.

Diesen Beobachtungen ist aus der Literatur noch eine einzige von Seligo ('07) stammende Angabe anzureihen. Derselbe bildet ein von ihm *Eubosmina longispina* genanntes Männchen von *B. c. berolinensis* ab, das er am 4. VIII. 04 im Gardschauersee fing.[1] Diese Angabe Seligos fällt ganz aus dem Rahmen meiner Beobachtungen heraus; ich kann sie hier nur ohne Erklärung registrieren. — In diesem Zusammenhange will ich auf die kurze, äußerst interessante Bemerkung bei Langhans ('11) hinweisen: „*B. coregoni* ist eine Planktonform mit 2 Maxima und 2 Sexualperioden", (N. B. im Hirschberger Großteich!). Nach Kurventafel XXV hat Langhans Geschlechtstiere von *B. coregoni* in den Monaten Juni bis Juli (Sommergeschlechtsperiode) und sodann September bis Dezember (Herbst- und Wintergeschlechtsperiode) gefunden. Diese beiden Autoren sind die einzigen, die bisher Geschlechtstiere von *B. coregoni* im Sommer gefunden haben!

Aus der vorstehenden Übersicht geht hervor, daß sich die ersten spärlichen, zum Teil noch unentwickelten Geschlechtstiere im Anfange des Oktober fanden; im September dagegen, in dem ich sehr viele Fänge ausführte, fand ich nur einmal (am 29. IX. '91) Geschlechtstiere. Größeren Umfang nimmt die geschlechtliche Fortpflanzungsweise erst in der Mitte des Oktober an und zwar bemerkenswerterweise in denselben Fängen (Treptow 28. X. und Tegel 28. X.), die die ersten dem Frühwintertypus nahekommenden Formen aufweisen (vgl. pag. 72). Doch sind die ersten Ephippiumweibchen, wie man sie im Anfang Oktober fängt, häufig noch nicht auf dem Formzustand der Frühwintertiere angelangt, und noch durch Übergangstiere von der Spätsommer- zur Frühwinterform vertreten (vgl. Fig. 18). Alle späteren Ephippiumweibchen aber zeigen die charakteristische Form der Frühwintertiere. Wie aus den obigen Angaben hervorgeht, treten im Oktober nur wenige Geschlechtstiere auf, in der Folgezeit aber gewinnt die geschlechtliche Fortpflanzung immer mehr an Bedeutung. Ende Oktober (28. X. Treptow) ist schon die Hälfte aller Tiere durch Geschlechtstiere vertreten und im November scheint die Geschlechtsperiode total zu sein. Wenigstens sind die — wenigen — Exemplare von *B. c. berolinensis*, die ich im Sacrower See am 19. XI. '08 (eingespült von der Havel) fing, sämtlich Geschlechtstiere. Mit Bestimmtheit aber kann ich die Angabe machen, daß am 15. XII., 9. I. (Müggelsee) und 22. XII., 30. XII., 24. I. (Tegeler See) a l l e a u s g e w a c h s e n e n e i e r t r a g e n d e n I n d i v i d u e n G e s c h l e c h t s t i e r e waren. Junge Tiere waren in diesen Fängen überhaupt selten. Am 15. XII. fing ich im Müggelsee ganz enorme Mengen von *B. c. berolinensis*. In dem etwa 2 cbcm Planktonorganismen enthaltenden Fange zählte ich

[1]) Übrigens fand ich selbst in dem mir von Dr. A. Seligo freundlichst zur Verfügung gestellten Material vom Gardschauer See keine Männchen und auch keine E-Weibchen. Die Männchen müssen also wohl außerordentlich selten gewesen sein. Vielleicht handelt es sich um ein ganz singuläres zufälliges Vorkommen? Im Löwentinsee (Material L. Cohn) fand ich einige wenige *Berolinensis*-♂♂ am 29. IX. 01. Aus den Wintermonaten stehen mir leider keine Fänge aus den masurischen Seen zur Verfügung.

mehrere hundert Geschlechtstiere, von denen 7—8 % Männchen waren, nur wenige junge Tiere und trotz der großen Häufigkeit von *B. c. berolinensis* kein einziges eiertragendes parthenogenetisches Weibchen. Schon ganz junge Tiere von nur 430 μ absoluter Länge trugen Ephippien. Die geringe Häufigkeit von *B. c. berolinensis* in den etwa gleichzeitigen Tegeler Fängen dürfte darauf beruhen, daß die erst vor kurzem in den Tegeler See eingewanderte *B. c. berolinensis* hier überhaupt noch nicht sehr häufig ist. Trotzdem ist der Ablauf der Geschlechtsperiode im Tegeler- und Müggelsee der gleiche. Wichtig ist nun, daß ich im Müggelsee ebenso wie im Tegeler See im weiteren Verlauf des Winters eine deutliche Abnahme der nur noch durch Geschlechtstiere vertretenen *B. c. berolinensis* konstatierte. Junge Tiere fanden sich in den beiden Januarfängen aus Tegeler- und Müggelsee gar nicht mehr oder waren doch verschwindend selten. Im Februar konnte ich wegen der Eisverhältnisse leider keine Fänge ausführen. Anfang März (5. III.) fehlte *B. c. berolinensis* im Tegeler See vollständig. Ende März fing ich im Müggelsee einige junge eierlose Weibchen, dagegen noch keine ausgewachsenen Tiere. Ausgewachsene Spätwintertiere fing ich erst im Anfang April (im Tegeler See selten, im Müggelsee häufig) in Gemeinschaft mit großen Scharen junger Tiere.

Aus diesen Tatsachen glaube ich schließen zu müssen, daß die konstatierte totale Geschlechtsperiode zu einem Aussterben der *B. c. berolinensis* führt, daß dieselbe den Februar in Latenzeiern überdauert und erst Ende März beginnt, die Eier zu verlassen.

Den wesentlichen Punkt in dieser Auffassung der beobachteten Tatsachen bildet das Aussterben der *B. c. berolinensis* im Gefolge der totalen Geschlechtsperiode. Ein solches Aussterben wäre leicht durch die Annahme zu verstehen, daß die E♀♀ nach Ablage des (oder der ?) Ephippiums keine parthenogenetischen Eier mehr produzieren. Damit stimmt auch die Tatsache überein, daß sich in den Monaten Dezember und Januar, also zur Zeit der totalen Geschlechtsperiode (im Tegeler und Müggelsee) nur noch verschwindend wenig junge Tiere im Plankton fanden. Auf ein etwa im Februar erfolgendes Aussterben der *B. c. berolinensis* deuten folgende Tatsachen hin: 1. *B. c. berolinensis* fehlt vollständig am 5. III. im Tegeler See. 2. Eine allmähliche, aber deutliche Abnahme von *B. c. berolinensis* war im Dezember und Januar sowohl im Müggel- wie im Tegeler See zu beobachten und zwar in letzterem See äußerst stark. (Am 24. I. nur noch ein E♀ und zwei ♂♂ im ganzen Fang!) 3. Ende März wurden im Müggelsee nur junge eierlose P♀♀, kein einziges ausgewachsenes Weibchen gefunden.

Leider muß aber infolge des Fehlens von Februarfängen die Annahme von dem Aussterben der *B. c. berolinensis* nach der totalen Geschlechtsperiode doch hypothetisch bleiben; dieselbe ist jedoch auch aus dem Grunde äußerst wahrscheinlich, weil, wie ich später nachweisen werde, *B. c. longicornis* sich mit Bestimmtheit so verhält, wie ich hier für *B. c. berolinensis* nur annehme.

Auf Grund dieser Annahme, daß zwischen dem Auftreten der ersten Spätwintertiere von *B. c. berolinensis* und dem Verschwinden der letzten ephippiumtragenden Frühwintertiere ein — etwa ein bis zwei Monate dauernder — Zeitraum liegt, in dem *B. c. berolinensis* im aktiven Zustande im Plankton überhaupt fehlt, wird auch die oben gekennzeichnete strenge morphologische Trennung der Früh- und Spätwinterformen und das Fehlen von Übergangsformen zwischen beiden ohne weiteres verständlich.

Nach diesem zum Verständnis der Cyclomorphose nötigen Exkurs über die Fortpflanzungsverhältnisse der *B. c. berolinensis* kehre ich noch einmal zu ersterem Thema zurück, um die jahreszeitliche Variation einiger Charaktere zu behandeln, denen geringere Bedeutung zukommt, die aber doch geeignet sind, das oben gegebene Bild zu vervollständigen. Ein Merkmal, das deutliche jahres-

zeitliche Variationen zeigt, ist die Zahl der Incisuren an der 1. Antenne. Im Scharmützelsee z. B. zählte ich an den 1. Antennen der Spätsommertiere vom 5. X. '08 20—24 Incisuren, im Durchschnitt 22. Bei den Spätwintertieren vom 23. IV. '09 fand ich dagegen durchschnittlich 17 und im Max. nur 19 Incisuren. Die sommerliche Antennenverlängerung kommt übrigens nicht nur durch eine Einschaltung neuer Incisuren, sondern auch durch Streckung und Verlängerung der einzelnen sog. Glieder des Endteiles der 1. Antenne zustande. Bemerken will ich auch, daß die Incisuren im Winter bedeutend schwächer und undeutlicher ausgebildet sind als im Sommer und sich infolgedessen im Winter schwerer zählen lassen. Dies ist auch bei anderen Formen der Fall.

Das dreieckige Schildchen auf der 1. Antenne, unter dem die sog. Riechstäbchen inseriert sind, ist im Sommer lang und spitz, im Winter bedeutend kürzer und stumpfer (vgl. Fig. 25 und 26).

Auch das Rostrum, dessen Länge bei allen Formen von *B. coregoni* proportional der Länge der 1. Antennen ist, ist im Sommer lang und spitz, im Winter kürzer und stumpfer. Es geht dies sowohl aus den Werten für A + B in Tab. I, als auch aus einem Vergleich der Fig. 25 und 26 hervor. Die Stirnborste (Seta basalis) steht im Winter der Trennungslinie der 1. Antennen bedeutend näher als im Sommer. Mit der größeren Länge des Rostrums im Sommer hängt auch die größere Flachheit des Stirnkonturs bei Sommertieren zusammen.

Waren die bisher betrachteten Merkmale (Incisurenzahl, Form und Länge der 1. Antennen, Länge des dreieckigen Schildchens und des Rostrums) Funktionen der Länge der 1. Antennen, so hängt von der Länge des Mucros die Anzahl der Incisuren, die sich am Ventralkontur desselben finden, ab. Bei extremen Hochsommertieren zählt man hier 3—5 Dörncheinincisuren, während dieselben bei Früh- und Spätwintertieren mit ihrem stark reduzierten Mucro gänzlich fehlen. Frühsommerformen haben 2—3 Incisuren und im Herbst findet eine allmähliche Abnahme der Incisurenzahl von der bei Hochsommertieren zu beobachtenden Maximalzahl 5 statt. Eine einzige Incisur findet sich gewöhnlich noch bei den ersten im Oktober auftretenden Ephippiumweibchen, während bei den späteren Ephippiumweibchen vom Dezember an Incisuren fast ausnahmslos fehlen.

Auch die Anzahl der Dörnchen auf der Abdominalkralle ist temporaler Variation unterworfen: Im Wolziger- und Scharmützelsee zählte ich im Sommer 8—12, im Winter 6—9 Dornen. Es ist offensichtlich, daß die winterliche Abnahme dieser Dörnchenzahl mit der Verkleinerung des ganzen Tieres und damit auch der Abdominalkralle im Zusammenhang steht.

Schließlich will ich noch auf die jahreszeitliche Variation junger Tiere zu sprechen kommen. Wesenberg-Lund behauptet ('08 pag. 225), daß ganz junge, eben geborene Bosminen zu allen Jahreszeiten gleiches Aussehen zeigen, und daß sich jahreszeitliche Variationen erst während des Heranwachsens bei den einzelnen Häutungen einstellen. Ich habe dagegen schon bei den jüngsten Tieren von *B. c. berolinensis*, ebenso bei *B. c. longicornis* und *B. c. thersites*, die mir zu Gesicht kamen (von T = 329 μ an) zweifellose jahreszeitliche Charaktere beobachtet. Vielleicht beruht die vorliegende Differenz zwischen Wesenbergs und meinen Beobachtungen darauf, daß die Jungen, die Wesenberg untersuchte, zu *B. c. coregoni* und *B. c. gibbera* gehörten. Der wesentliche Punkt in der jahreszeitlichen Variation dieser beiden Formen besteht nun in der sommerlichen Erhöhung des Buckels, und es ist bei dem engen Zusammenhange, den ich schon bei *B. c. berolinensis* zwischen der Schalenhöhe und der Eizahl konstatierte, verständlich, daß die Herausbildung eines Buckels erst bei Beginn der Eiproduktion einsetzt (vgl. auch pag. 68) und sich bei ganz jungen Tieren noch nicht bemerkbar macht. Bei *B. c. berolinensis* liegen die jahreszeitlichen Differenzen, die bei ganz jungen Tieren allerdings am wenigsten ausgeprägt sind, in derselben Richtung wie bei aus-

gewachsenen Tieren und äußern sich in der Länge der 1. Antennen und des Mucro und der Incisurenzahl von Antennen und Mucro (vgl. Tab. I, No. 17 und 18, Fig. 23 und 24).

Suche ich nun zusammenfassend die wesentlichen Momente der Cyclomorphose von *B. c. berolinensis* hervorzuheben, so dürften dieselben in folgenden Punkten bestehen:

1. Die absolute Länge (T) ist im Sommer $>$ als im Winter.
2. Die 1. Antenne (C + D) ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,
3. Der Mucro (Mu) ,, ,, ,, ,, ,, ,, ,,
4. Die relative Augengröße (O) ,, ,, ,, $<$,, ,, ,,

In Punkt 1, 2 und 4 stimmt *B. c. berolinensis* mit der Cyclomorphose aller Formen der *Coregoni*-Reihe überein, abgesehen von der eine Sonderstellung einnehmenden *Crassicornis*-Gruppe; auffällig ist nur die bei *B. c. berolinensis* außerordentlich starke sommerliche Zunahme der absoluten Länge. Nur mit wenigen Formen aber teilt *B. c. berolinensis* die sehr weitgehende Variation der relativen Mucrolänge. Diese enorme sommerliche Verlängerung des langen, breit ansetzenden Mucros bedeutet eine sommerliche Vergrößerung der relativen Längenausdehnung des ganzen Tieres. Und daraus ergibt sich als Eigentümlichkeit der Temporalvariation von *B. c. berolinensis* folgendes: Es findet bei *B. c. berolinensis* im Sommer eine Verlängerung der Längsachse statt, während bei der Mehrzahl der übrigen Formen der *Coregoni*-Reihe eine Verlängerung der Höhenachse zu beobachten ist.

In diesem Punkte kann *B. c. berolinensis*[1]) als typischer Repräsentant einer bisher noch nicht an Formen der *Coregoni*-Reihe beobachteten Art der Cyclomorphose gelten. Es wird sich im weiteren herausstellen, daß noch einige andere Formen den gleichen Variationsverlauf einschlagen.

B. c. longicornis.

(Tab. II).

Mein Beobachtungsmaterial über *B. c. longicornis* stammt zur Hauptsache vom Tegeler See, wo ich am 3. IX. '09, 12. X. '09, 28, X. '08, 22. XII. '09, 30. XII. '09, 24. I. '10, 5. III. '10 Fänge ausführte. Weiterhin stellte mir Herr Professor W. Weltner eine Reihe von Fängen, die zu den verschiedensten Jahreszeiten in den Jahren 1884—1905 im Tegeler See gemacht waren, zur Verfügung. Dazu kommen noch einige *B. c. longicornis* enthaltende Fänge aus der Havel oberhalb und unterhalb des Tegeler Sees und vom Plaueschen See.

Zur Darstellung der Cyclomorphose gehe ich auch hier aus von einer kurzen Gegenüberstellung der beiden extremen Formzustände: der Hochsommer- und Spätwinterformen. Erstere besitzen bei *B. c. longicornis* sehr lange, gleichmäßig stark gekrümmte oder seltener hakenförmige 1. Antennen mit 15—20 Incisuren. Die Projektion der Antennenspitze fällt dementsprechend hinter die Mitte der Längsachse, mitunter selbst hinter den Körper. Im Zusammenhang mit der großen Länge der

[1]) An dem erst nach Beendigung dieser Beobachtungen über die Temporalvariation der märkischen *B. c. berolinensis* in meine Hände gelangten Planktonmaterial aus masurischen Seen (Material von Dr. L. Cohn) konnte ich für *B. c. berolinensis* f. *borussica* einen im wesentlichen gleichen Verlauf der Cyclomorphose wie bei den märkischen typischen Formen konstatieren. Es besteht nur der Unterschied, daß auch die Hochsommerformen von f. *borussica* nie die extremen *Berolinensis*-Charaktere (z. B. buckelförmig aufgetriebener Schalenrücken, extrem lange, hakenförmig gebogene Antenne, außerordentlich langer, mit breitester Basis ansetzender Mucro usw.) annehmen, die bei den märkischen Formen angetroffen werden, wenn sich auch einige individuelle Varianten diesen Formen nähern können. Dazu kommen als spezifische Eigentümlichkeiten der f. *borussica* noch einige zur *Longispina*-Reihe hinneigende Züge dieser Form. Richtung und Sinn der Cyclomorphose sind jedoch bei beiden Formen von *B. c. berolinensis* die gleichen.

1. Antennen ist das Rostrum sehr lang und spitz. Der nach unten oder etwas schräg nach hinten gerichtete Mucro ist äußerst lang. Der Dorsalkontur ist hoch gewölbt (5—9 Eier im Brutraum). Genaue Zahlenangaben für Hochsommertiere vom Tegeler See (24. VII. '89, 3. IX. '09, 18. IX. '89) finden sich in Tabelle II, No. 5—7 (vgl. auch Fig. 30—32).

Spätwintertiere vom Tegeler See fand ich (im Material von Prof. Weltner) nur in zwei Exemplaren vom 6. V. '91, deren Körpermaße in Tab. II, No. 2 wiedergegeben sind (vgl. auch Fig. 37). Die von mir selbst im Tegeler See gemachten Frühjahrsfänge sind wegen der (pag. 114) geschilderten Invasion von *B. c. berolinensis* in den Tegeler See zum Studium der Temporalvariation nicht brauchbar, da die Spätwintertiere von *B. c. berolinensis* sehr schwer von denen der *B. c. longicornis* zu unterscheiden sind. Dagegen kann ich Maßangaben von einem Spätwintertier geben, das ich am 14. V. '10 in der Havel bei Heiligensee, wo *B. c. berolinensis* nicht vorkommt (oberhalb des Tegeler Sees), fing (Tab. II, No. 3, Fig. 36).

Die Betrachtung der angegebenen Maße und Figuren ergibt, daß bei *B. c. longicornis* die Spätwintertiere in demselben Sinne von den Hochsommertieren abweichen wie bei *B. c. berolinensis*. Ihre Antennen sind fast nur halb so lang, der Mucro nur ein Drittel so lang wie im Sommer. Die 1. Antenne ist nur ganz leicht gekrümmt, die Projektion der Antennenspitze liegt stets vor der Mitte der Längsachse. Die relative Schalenhöhe ist bei Hochsommer- und Spätwintertieren im allgemeinen gleich hoch, so daß auch in diesem Punkte Übereinstimmung mit *B. c. berolinensis* besteht. Dieselbe ist auch hier auf die gleiche Ursache zurückzuführen wie bei *B. c. berolinensis*; denn auch bei *B. c. longicornis* repräsentieren Hochsommer- und Spätwintertiere zwei Maxima der Eiproduktion. Bei ersteren fand ich 5—9, bei letzteren ca. 4 Eier im Brutraum. Die absolute Länge hingegen zeigt nicht so beträchtliche temporale Unterschiede wie bei *B. c. berolinensis*, wenn auch durchschnittlich bei *B. c. longicornis* ebenfalls die Hochsommertiere etwas größer sind als die Spätwintertiere. Die Zahl der Antennenincisuren, Länge des Rostrums, Form und Länge des dreieckigen Schildchens stehen bei *B. c. longicornis* in der gleichen Korrelation zur Länge der 1. Antennen wie bei *B. c. berolinensis*, so daß ich darauf nicht weiter einzugehen brauche. Abweichend von *B. c. berolinensis* verhält sich bei *B. c. longicornis* nur der relative Augendurchmesser, der hier keine Temporalvariation zeigt.

Auch bei jungen Tieren von *B. c. longicornis* (von 320—360 μ absoluter Länge) beobachtete ich, ebenso wie bei *B. c. berolinensis*, deutliche jahreszeitliche Variationen, die in denselben Richtungen erfolgen wie bei den ausgewachsenen Tieren (vgl. Tab. II, No. 15, 16, Fig. 38a und b).

Zwischen den geschilderten Spätwintertieren und den sie ablösenden Frühsommertieren besteht auch hier ein scharfer Unterschied,[1]) und die Frühsommertiere tragen schon unverkennbar die sommerlichen Charaktere an sich, wenn auch noch nicht in voller Entfaltung. Frühsommertiere fand ich in Fängen vom 30. V. '01 und 27. VI. '92 (Tegeler See). Sie unterscheiden sich, wie Tab. II, No. 4 und Fig. 39 zeigt, von Hochsommertieren noch durch die Kürze des Mucros, der 1. Antennen und der relativen Schalenhöhe. Dementsprechend verhalten sich natürlich auch die Werte für Pr. und A + B. Die Frühsommertiere tragen nur 1—2 Eier, resp. Embryonen im Brutraum. Aus dieser Abnahme der Eiproduktion wird die auch hier im Vergleich mit Hochsommer- und Spätwintertieren geringe Schalenhöhe der Frühsommertiere verständlich.

Ausgesprochene Hochsommerformen von *B. c. longicornis* finden sich im Juli, August und im Anfang des Septembers. Der Fang vom 18. IX. '89 (Tegel Tab. II, No. 7) zeigt dagegen schon im

[1]) Doch kommen hier gelegentlich seltene Übergangsformen vor, die sich nicht mit Bestimmtheit der Kategorie der Frühsommer- oder Spätwintertiere zuweisen lassen.

Vergleich zu dem vom 3. IX. 09 (Tegel Tab. II, No. 6) in der Länge der 1. Antennen, des Mucros, der Werte Pr. und A + B einige herbstliche Reduktionen. Hier könnte man also schon von Spätsommerformen sprechen. Am intensivsten geht die Umwandlung der Sommerformen in Frühwinterformen auch bei *B. c. longicornis* wieder im Oktober vor sich: die vier am 5. X. '03 in der Havel bei Potsdam (Tab. II, No. 8) gefangenen Tiere zeigen untereinander ganz enorme Differenzen in fast allen Werten und stehen in ihren Extremen schon dem konstanteren Frühwintertypus sehr nahe, der von den Tegeler Tieren vom 12. X. '09 und am reinsten von denen vom 28. X. '08 repräsentiert wird (Tab. II, No. 9, 12, Fig. 34, 35).

Die Frühwinterform ist dadurch gekennzeichnet, daß die relative Länge von Mucro und 1. Antennen etwa die Mitte hält zwischen den Werten der Spätsommer- und Spätwintertiere und andererseits absolute Länge und relative Schalenhöhe kleiner sind als bei diesen beiden Formzuständen. Die geringe relative Schalenhöhe hängt damit zusammen, daß die Frühwinterformen als befruchtungsbedürftige Eier nur 1 Ei im Brutraum tragen. Die 1. Antennen sind meist gleichmäßig schwach gebogen, mitunter auch fast gradlinig und tragen 12—17 Incisuren gegenüber 15—20 der Hochsommerformen. Im ganzen steht die Frühwinterform von *B. c. longicornis* der Sommerform bedeutend näher, als es bei *B. c. berolinensis* der Fall ist, deren Frühwinterformen im Gegenteil den Spätwinterformen sehr nahe kommen. Der Grund für diese Verschiedenheit dürfte in den Fortpflanzungsverhältnissen, auf die ich jetzt eingehen will, zu suchen sein. Auf das Sommermaximum (Juli—August) der Eiproduktion (5—9 Eier) folgt im Herbst (September) eine allmähliche Abnahme derselben (18. IX. '89: 5—6 Eier), und im Oktober treten mit der Umwandlung in die Frühwinterform die ersten Geschlechtstiere auf. Solche fand ich in folgenden Fängen:[1])

3. X. '08 Plauescher See.
5. X. '03 Havel bei Potsdam.
6. X. '09 Schwielowsee: Mehrere ♂♂.
12. X. '09 Tegeler See: Ca. 50 % Geschlechtstiere.
28. X. '08 Tegeler See und Havel bei Spandau: Totale Geschlechtsperiode, keine jungen Tiere.
28. X. '09 Spree bei Treptow: Wenige Exemplare von *B. c. longicornis*, die sämtlich Geschlechtstiere sind.

Schon Ende Oktober war nach dieser Zusammenstellung die Geschlechtsperiode von *B. c. longicornis* im Tegeler See total, und in späteren Winterfängen im Tegeler See vom 22. XII., 30. XII. '09 und 24. I. '10, 5. III. '10 fand ich kein einziges[2]) Exemplar von *B. c. longicornis* mehr. Dieselbe tritt erst wieder am 5. IV. '10 auf, wo ich einige junge eierlose Tiere fing, die den Beginn der Spätwintergeneration darstellen dürften. Ausgewachsene Spätwintertiere (mit ca. 4 Eiern), die das Frühjahrsmaximum der Eiproduktion repräsentieren, fand ich dann erst am 14. V. '10 (auch 6. V. '91). Aus dem Fehlen der *B. c. longicornis* nach der Ende Oktober beobachteten totalen Geschlechtsperiode in vier Fängen vom Dezember bis Anfang April und dem Auftreten weniger junger eierloser Tiere am 5. IV. '10 muß unbedingt geschlossen werden, daß *B. c. longicornis* nach Ablage der Ephippien aus dem Plankton verschwand. Ich komme daraufhin hier zu demselben Schluß wie bei *B. c. berolinensis*, daß nach Ablage der Ephippien von den Weibchen keine

[1]) Es sind dies die einzigen Geschlechtstiere, die bisher überhaupt von *B. c. longicornis* gefunden sind.

[2]) Auch in Winterfängen (Dezember bis Januar), die Herr Professor Weltner im Tegeler See gemacht hat, fehlt *B. c. longicornis* vollständig.

parthenogenetischen Eier mehr produziert werden. Dann muß infolge der totalen Geschlechtsperiode *B. c. longicornis* aussterben, und sie überdauert den Winter von (spätestens) Mitte Dezember bis Anfang April in Latenzeiern. Es ist zu beachten, daß die Zeitspanne, die zwischen dem Verschwinden der Frühwintertiere und dem Auftreten der Spätwintertiere liegt, bei *B. c. longicornis* 3—4 Monate, bei *B. c. berolinensis* dagegen nur 1—2 Monate beträgt. Es rührt dies daher, daß erstere Form, wie mitgeteilt, schon Ende Oktober totale Geschlechtsperiode zeigt, während dies bei *B. c. berolinensis* erst im November (?) oder sogar im Dezember eintritt. Durch diese Verhältnisse wird es vielleicht verständlich, daß die Frühwinterformen von *B. c. longicornis* morphologisch den Spätwinterformen bedeutend ferner stehen als es bei *B. c. berolinensis* der Fall ist, da sie durch eine weit größere Latenzzeit von ihnen getrennt sind. Andererseits stehen die Frühwinterformen der *B. c. longicornis* den Spätsommerformen, aus denen sie in allmählichem, zeitlich und morphologisch lückenlosen Übergange entstehen, recht nahe, während sich die Winterformen von *B. c. berolinensis* weitgehend von den Spätsommerformen entfernen.

Suche ich nun die wesentlichen Punkte der Cyclomorphose von *B. c. longicornis* herauszuheben, so dürften es folgende sein:

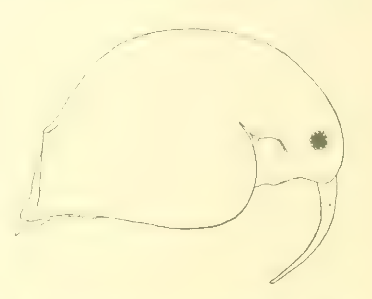
1. Die 1. Antenne (C + D) ist im Sommer größer als im Winter.
2. Der Mucro (Mu) „ „ „ „ „ „ „

Die absolute Länge (T) der Spätwintertiere von *B. c. longicornis* ist im Durchschnitt nur um ein ganz Geringes kleiner als bei Sommertieren und die Variation dieses Wertes kommt deshalb kaum in Betracht. Die relative Augengröße zeigt keine temporale Variation. Eine wesentliche Bedeutung in der Cyclomorphose von *B. c. longicornis* kann also nur den beiden erwähnten Variationen, die übrigens *B. c. longicornis* mit *B. c. berolinensis* gemeinsam hat, zugeschrieben werden.

Wie verhält sich nun die Cyclomorphose der beiden besprochenen Bosminen zur Wesenberg-Ostwaldschen Schwebetheorie, der durchgearbeitetsten Theorie, die für das Phänomen der Cyclomorphose bei Bosminen (und Planktonten überhaupt) aufgestellt ist? Diese Theorie sieht die Bedeutung der sommerlichen Formvariationen der Planktonten darin, die Sinkgeschwindigkeit, die infolge der im Sommer verringerten inneren Reibung des Wassers im Sommer größer als im Winter ist, herabzusetzen durch Erhöhung des Formwiderstandes. Offenbar läßt sich die im Sommer erfolgende beträchtliche Verlängerung der Längsachse bei *B. c. berolinensis* (vgl. pag. 77) sehr gut als ein Mittel zur Erhöhung des Formwiderstandes ansehen, wenn man nur annimmt, daß *B. c. berolinensis* beim Schweben im Wasser derart orientiert ist, daß diese Längsachse ungefähr in die Horizontale zu liegen kommt. Einwandfreie Beobachtungen über die natürliche Orientierung der Planktonten im Wasser sind nun allerdings, wie Wesenberg-Lund ausgeführt hat, schwer zu erzielen. Ich habe aber von meinen Beobachtungen den Eindruck erhalten, daß für *B. c. berolinensis* die oben genannte Voraussetzung im allgemeinen erfüllt ist. Höchstens scheint der Mucro beim Schwimmen etwas schräg nach unten gerichtet zu sein.

Betrachtet man nun aber die Temporalvariation von *B. c. longicornis*, so macht ihre Deutung im Sinne der Schwebetheorie große Schwierigkeiten, weil der Mucro dieser Form fast senkrecht nach unten gerichtet ist. Man müßte, wenn man der sommerlichen Verlängerung des Mucros bei *B. c. longicornis* die Bedeutung einer Erhöhung des Formwiderstandes zuschreiben wollte, annehmen, daß die (ideale) Längsachse von *B. c. longicornis* beim Schwimmen im Wasser fast senkrecht zur Horizontalen zu liegen kommt, was sehr wenig wahrscheinlich ist. Leider stehen mir auch hier keine einwandfreien Beobachtungen über die Schwebelage der *B. c. longicornis* zur Verfügung.

Was schließlich die sommerliche Verlängerung der 1. Antennen, die man bei den Sommerformen nicht nur der *Longicornis-Insignis*-Gruppe, sondern überhaupt in der ganzen *Coregoni*-Reihe beobachten kann, anbelangt, so wird man darin kaum eine Bestätigung der Schwebetheorie sehen dürfen. Wesenberg-Lund ('08, pag. 228—229) sieht selbst — und ich kann ihm hierin nur beipflichten — in den langen, dem Rostrum fest angewachsenen 1. Antennen nicht Schwebe-, sondern Balanceorgane. Vergleicht man nur einmal eine Hochsommerform von *B. c. berolinensis* oder *B. c. longicornis* mit einer Winterform, so bemerkt man sofort, daß infolge der enormen sommerlichen Verlängerung des Mucros der Schwerpunkt des Körpers bei der Sommerform bedeutend nach hinten verlagert ist. Es ist klar, daß dies ein Umkippen[1]) des Tieres nach hinten zur Folge haben müßte, wenn nicht in entsprechendem Maße wie der Mucro die 1. Antennen sich verlängerten und verkürzten. Und in der Tat lehrt eine Betrachtung der Zahlentabellen, daß bei der Cyclomorphose der *Longicornis-Insignis*-Gruppe ein völliger Parallelismus in Zu- und Abnahme von Mucro- und Antennenlänge besteht. Ebenso verläuft bei den übrigen Gruppen der *Coregoni*-Reihe (abgesehen von der *Crassicornis*-Gruppe), bei denen an die Stelle der Mucrovariation eine Temporalvariation der Schalenhöhe (H) getreten ist, die jahreszeitliche Variation der 1. Antenne vollkommen gleichsinnig mit der der relativen Schalenhöhe H. In diesem Zusammenhange kann auch die folgende Beobachtung angeführt werden. Ich fand in mehreren Fängen vom Wolziger See (10. und 24. VI. 08) in weit überwiegender Anzahl Hochsommertiere von *B. c. berolinensis*, deren Mucro nicht die gewöhnliche Form einer langausgezogenen Spitze zeigte, sondern bedeutend verkürzt und distal abgerundet war (vgl. nebenstehende Textfigur). Bei manchen Tieren war übrigens nur der Mucro der einen Schalenseite so abnorm gebildet, während der der anderen Seite völlig normales Aussehen trug. Hand in Hand mit dieser Reduktion und abnormen Ausbildung des Mucros war stets die relative Länge der 1. Antennen kürzer als bei normalen Tieren. Diese Beobachtung scheint mir für die Auffassung der 1. Antennen als Balanceorgane stark ins Gewicht zu fallen. Faßt man nämlich die 1. Antennen als Schwebeorgane auf, so ist nicht abzusehen, weshalb bei abnormer Verkürzung des einen Schwebeorgans (nämlich des Mucros) auch das andere (1. Antennen) reduziert werden müßte; man sollte vielmehr im Gegenteil eine kompensatorische Verlängerung der 1. Antennen erwarten. Sieht man aber in den Antennen Balanceorgane, die der durch den Mucro herbeigeführten Schwerpunktsverschiebung die Wage halten sollen, so ist die Verkürzung der 1. Antennen bei Verkürzung des Mucros sofort verständlich.[2]) Ähnliche abnorme Formen fing ich (allerdings weit seltener als im Wolziger See) auch im Scharmützel- und Storkower See, und ich fand auch Winterformen (Tegeler See 28. X. und Wolziger See 23. IV.), die ähnliche Mißbildungen des Mucros zeigten. Ich traf außerdem alle Übergänge von Tieren extrem abnormer Form zu typischen *B. c. berolinensis*-Tieren und glaube, diese abnormen Tiere als pathologische Aberrationen, die infolge von Wachstums- oder Häutungsstörungen aufgetreten sind und sich allmählich wieder ausgleichen können, ansehen zu müssen.



[1]) Wesenberg-Lund '08, pag. 229 schreibt mit Bezugnahme auf *Eucoregoni*-Formen: „the antennae might be understood as balancing organs to prevent the high body from rolling over."

[2]) Ich möchte gegenwärtig die obigen Ausführungen über die abnormen Wolzigerseetiere mit einigen Fragezeichen versehen. Wesentliche Klärung könnte hier das Experiment bringen!

Wenn ich mich somit der Anwendung der Schwebetheorie auf die Cyclomorphose der besprochenen Form gegenüber skeptisch verhalte, so glaube ich dennoch, einen allgemeinen Gesichtspunkt hervorheben zu können, dem sich die Cyclomorphose von *B. c. longicornis* und *B. c. berolinensis* unterordnet, und der, wie sich zeigen wird, gleichzeitig für die übrigen Formen der *Coregoni*-Reihe Gültigkeit besitzt[1]). Dieser Gesichtspunkt ist zuerst von Wesenberg-Lund bei seinen Untersuchungen über die Cyclomorphose der Daphnien entwickelt und auch auf die Temporalvariation von Formen der *Eucoregoni* Gruppe von *B. coregoni* angewandt worden. Was die Daphnien anbelangt, so wies Wesenberg-Lund nach, „daß die verschiedenen Lokalrassen der *Daphne hyalina*, die er in den dänischen Seen beobachten konnte, ihre Rassencharaktere nur in den Sommerformen ausgeprägt haben, daß aber die Formen der kälteren Jahreszeiten so gleichförmig erscheinen, als ob alle ein und derselben Rasse angehörten. Die von ihm untersuchte *D. hyalina* der Insel Island andererseits glich den Winter- und Frühjahrsformen der dänischen Seen und zeigte keine sommerlichen Variationen. Es erscheint ihm darum wahrscheinlich, daß die allgemeine Winterform unserer Seen eine Reminiscenz"[2]) an eiszeitliche Bedingungen ist, und daß die verschiedenen Sommerrassen Anpassungen darstellen an die im Gefolge der steigenden Temperatur sich einstellenden Veränderungen der Viscosität, die in den verschiedenen Seen in verschiedenem Maße und in verschiedener Richtung erfolgten.

Auch für die sämtlich der *Eucoregoni*-Gruppe angehörigen lokalen Rassen von *B. coregoni* aus dänischen Seen konnte Wesenberg nachweisen, daß sie im Winter kaum noch lokale Charaktere aufweisen. Ich glaube diesem Gedanken auf Grund meiner Beobachtungen noch allgemeinere Ausdehnung geben zu können, indem ich ihn nicht nur auf einander relativ nahestehende Lokalrassen einer bestimmten Formengruppe, sondern auf die einander viel fernerstehenden Formen sämtlicher Gruppen der *Coregoni*-Reihe anwende.

Ich glaube ganz allgemein nachweisen zu können, daß die Winterzustände sämtlicher Formen der *Coregoni*-Reihe (auf letztere beschränke ich mich) phylogenetisch ältere und weniger spezialisierte Charaktere aufweisen als die Sommerformen, und daß somit einmal die Winterzustände der einzelnen Formen einander näher stehen als die Sommerzustände, und andererseits einen Schritt rückwärts in der Richtung auf die Stammformen hin bedeuten.

Um nun zur Cyclomorphose der *B. c. berolinensis* und *longicornis* zurückzukehren, so ist die Annäherung der Winterzustände beider Formen aneinander ganz fraglos und geht so weit, daß es in den meisten Fällen nicht möglich ist, die Spätwintertiere derselben zu unterscheiden (vgl. pag. 33 und 34). (Auch Frühwinterformen, die noch in weit stärkerem Maße die sommerlichen Charaktere an sich tragen, sind mitunter schon schwer zu unterscheiden, und es finden sich hier besonders reichlich Übergangsformen, die im Sommer äußerst selten sind.) Es rührt dies daher, daß viele unterscheidende Merkmale, wie z. B. Länge, Form und Projektion der Antennen, Länge und Richtung des Mucros etc. bei der starken winterlichen Reduktion dieser Körperanhänge nicht mehr hervortreten.

Noch frappanter aber ist die Annäherung der Winterformen von *B. c. berolinensis* und *B. c. longicornis* an die *Longispina*-Reihe, in der ich die Stammformen der beiden genannten Subspezies suche. Als ich zum ersten Male (nicht voll ausgewachsene) Spätwintertiere von

[1]) Mit der Hervorhebung dieses Gesichtspunktes soll natürlich nicht die volle Berechtigung der Frage nach der [illegible] Bedeutung der Cyclomorphose, die die Wesenberg-Ostwald'sche Schwebetheorie zu beantworten sucht, irgendwie [illegible]nnt werden. Es soll nur ein gegenwärtig m. E. fruchtbarerer, weil leichter zugänglicher allgemeiner Gesichtspunkt [illegible]stiger Leitfaden der Forschung herangezogen werden.

[2]) Zitiert nach Thallwitz ('10).

B. c. berolinensis vor Augen hatte, glaubte ich in der Tat Formen der in Norddeutschland so seltenen *Longispina*-Reihe vor mir zu haben. Der Gedanke, daß sich Saisonformen von *B. c. berolinensis* so stark an *Longispina*-Formen annähern könnten, lag mir völlig fern. Diese Annäherung, die sich am ausgesprochensten bei jüngeren Spätwinterweibchen, die nur wenig Eier im Brutraum haben, äußert, kommt bei *B. c. berolinensis* und *B. c. longicornis* in gleicher Weise durch folgende Momente zustande:

1. Der Mucro von *B. c. berolinensis* besitzt im Winter nicht mehr die enorme, bei *Longispina*-Formen nicht vorkommende Länge wie bei der Sommerform. Infolgedessen sitzt er mit weniger breiter Basis der Schale auf und ist, wie bei *Longispina*-Formen deutlich von dieser abgesetzt (vgl. pag. 70). Der verkürzte Mucro von *B. c. longicornis* ist andererseits nicht gerade nach unten gerichtet wie bei den Sommerformen, sondern zeigt etwas schräg nach hinten.

2. Bei jüngeren Spätwinterformen ist infolge der geringeren Schalenhöhe (H) die vordere Dorsalkonkavität, die die Hochsommerformen von *Longispina*-Formen unterscheidet, nicht vorhanden.

3. Die 1. Antennen sind bei beiden Subspezies im Winter in ihrer Länge stark reduziert und zeigen deshalb nicht mehr die stark gekrümmte (hakenförmige etc.) Form, sondern sind nur schwach gekrümmt oder fast gradlinig. Im Zusammenhang damit ist das Rostrum (A + B) kürzer und stumpfer geworden und die Stirn etwas gewölbter.

4. Das Auge ist relativ größer als im Sommer.

5. Die absolute Länge ist kleiner als im Sommer.

In dieser Annäherung der Winterformen von *B. c. berolinensis* und *B. c. longicornis* an die *Longispina*-Reihe sehe ich eine wichtige Bestätigung der auf morphologische und tiergeographische Gründe gestützten Ableitung der *Coregoni*-Reihe — und hier in erster Linie der *Longicornis-Insignis*-Gruppe — von der *Longispina*-Reihe.

Auffällig ist übrigens auch die starke morphologische Ähnlichkeit einmal der Männchen von *B. c. berolinensis* mit denen der *B. c. longicornis* und andererseits dieser beiden mit den Männchen der *Longispina*-Reihe. Doch ist daraus nicht auf eine Präponderanz der Weibchen bei den Bosminen zu schließen,[1] sondern diese Annäherung ist darauf zurückzuführen, daß die Männchen Frühwintertiere sind und als solche eben die den *Longispina*-Merkmalen sich nähernden Frühwintercharaktere zeigen (vgl. pag. 91).

Ich wende mich nun wiederum der systematischen Betrachtung der Cyclomorphose zu und werde bei den einzelnen Gruppen oder Formen weitere Belege für die phylogenetische Bedeutung der Winterformen liefern.

B. c. insignis.

Zur Gruppe der *Coregoni*-Formen mit wohl ausgebildetem, langem Mucro, der sogen. *Longicornis-Insignis*-Gruppe rechne ich außer *B. c. berolinensis* und *B. c. longicornis*, die ich selbst studieren konnte, auch *B. c. insignis* Lilljeborg. Es interessiert in diesem Zusammenhange, wie die Cyclomorphose bei dieser Form verläuft. Leider liegen darüber nur sehr spärliche Angaben vor, die von Lilljeborg ('01) gemacht sind. Derselbe bildet von *B. c. insignis* ein Hochsommerweibchen vom Juli und ein ephippiumtragendes Frühwinterweibchen von Mitte Oktober ab und gibt eine Beschreibung dieser Formen. Die Hochsommerform ist bedeutend größer (800 : 400 μ), hat längere 1. Antennen

[1]) Brehm behauptet eine solche für Daphnien.

(demnach Pr. größer), längeren Mucro und eine größere relative Schalenhöhe[1]) als die Frühwinterform. In allen diesen Punkten stimmt die kurze Strecke des Verlaufs der Cyclomorphose von *B. c. insignis*, die diese beiden Zeichnungen zu überblicken gestatten, aufs genaueste mit der Cyclomorphose von *B. c. berolinensis* und *B. c. longicornis* überein, und ich sehe in diesem einheitlichen Verlauf der Cyclomorphose in der ganzen *Longicornis-Insignis*-Gruppe eine wertvolle Bestätigung dafür, daß die systematische Vereinigung dieser Formen zu einer engeren Gruppe keine willkürlich-künstliche ist, sondern den wirklichen Verwandtschaftsverhältnissen entspricht.

Übrigens beachte man, daß in den genannten Punkten die Frühwinterform von *B. c. insignis* sich der *Longispina*-Reihe wenigstens nähert; es ist zu erwarten, daß dies für die leider nicht bekannte Spätwinterform in noch höherem Grade zutreffen wird. Ich vermute, daß letztere nicht viel von der Spätwinterform von *B. c. berolinensis* und *B. c. longicornis* abweichen wird.

Wenn ich zusammenfassend den Sinn der jahreszeitlichen Variation der *Longicornis-Insignis*-Gruppe hervorhebe, so besteht derselbe in folgenden Punkten:

1. Der Mucro ist im Sommer länger als im Winter, gleichgültig, welche Richtung er zur Längsachse des Körpers einnimmt.
2. Die 1. Antennen sind im Sommer länger als im Winter.
3. Das Auge ist im Sommer relativ kleiner als im Winter.

Die Variation der relativen Schalenhöhe ist nicht temporal bedingt.

Die absolute Länge ist bei einigen Formen im Sommer größer als im Winter, bei anderen Formen nicht oder nur unbedeutend. Hierzu kommen noch die weniger augenfälligen, zur Variation der Antennen- und Mucrolänge in funktionalem Verhältnis stehenden Variationen der Antenneninneisuren, der Antennenprojektion, des Rostrums, des dreieckigen Schildchens, der Mucroincisuren.

2. Mixta-Gruppe.

Diese Gruppe bildet in morphologischer Hinsicht einen wichtigen Übergang von der *Longicornis-Insignis*-Gruppe zur *Eucoregoni*-Gruppe. Es wird sich herausstellen, daß sie auch im Verlauf der Cyclomorphose eine Mittelstellung einnimmt.

B. c. kessleri.

(Tab. III.)

Die wichtigsten Formen dieser Gruppe sind *B. c. kessleri* und *B. c. lilljeborgii*. Ich habe nur die Cyclomorphose der erstgenannten Form studieren können und auch diese leider nur in geringem Umfange an der Bosmine des Scharmützelsees bei Storkow und des Schermützelsees bei Buckow. Ich nenne letzteren See im folgenden, um Mißverständnisse zu vermeiden: Buckower See. Die mir zur Verfügung stehenden Fänge aus diesem See stammen vom 10. IV. '10, vom 21. VI. '91. (Mat. Hartwig, Zool. Museum Berlin), VIII. '10 und X. '89 (Mat. Protz, Zool. Museum Berlin). Die beiden Scharmützelseefänge führte ich selbst am 23. IV. '09 und 5. X. '08 aus. Eine Betrachtung der Zahlenangaben (Tab. III) und Figuren von *B. c. kessleri* vom Buckower See führt zur Feststellung folgender temporaler Variationen:

1. Die 1. Antennen (C + D) sind im Sommer beträchtlich länger als im Winter.

Im Zusammenhang hiermit ist bei beiden Bosminen sowohl das Rostrum (A + B) wie die

[1]) Das Hochsommertier trägt 7—9 Eier, das ephippiumtragende Frühwintertier 1 Dauerei im Brutraum.

Antennenprojektion im Sommer größer als im Winter. Dabei ist es als eine Eigentümlichkeit der Winterformen der Buckower See-Bosmine zu verzeichnen, daß deren I. Antenne ungewöhnlich stark gekrümmt ist, derart, daß die Antennenspitze fast nach oben zeigt (Fig. 43).

2. Der stets incisurenlose Mucro ist im Sommer durchschnittlich länger als im Winter.

Die Differenz der ermittelten Durchschnittswerte ist im Scharmützelsee größer als im Buckower See. Trotzdem tritt auch bei der *B. c. kessleri* des Buckower Sees der Mucro im Sommer viel deutlicher hervor als im Winter (vgl. Fig. 42 und 43). Es beruht dies darauf, daß der Ventralkontur der Sommerform hinter der Seta Kurzi eine deutliche Bucht aufweist, während er bei der Winterform fast gradlinig zur Spitze des Mucrorudimentes, das sich infolgedessen nicht von dem Ventralkontur absetzt, ausläuft.

3. Die relative Schalenhöhe (H) ist in beiden Fällen im Sommer größer als im Winter.

Es bildet dieses Moment der Cyclomorphose von *B. c. kessleri* einen bei den Formen der *Longicornis-Insignis*-Gruppe nicht beobachteten oder dort nur schwach angedeuteten neuen Zug, der um so beachtenswerter ist, als er bei den Formen der *Eucoregoni*-Gruppe den wichtigsten Punkt der Cyclomorphose ausmacht.

4. Die relative Augengröße ist in beiden Fällen im Sommer kleiner als im Winter.

5. Die absolute Länge der Sommerformen ist im Scharmützelsee beträchtlich größer als die der Winterformen, während sie bei der Buckower See-Bosmine jahreszeitlicher Variation nicht unterworfen zu sein scheint.

Vergleicht man die Richtung der Cyclomorphose, wie sie eben für *B. c. kessleri* geschildert wurde, mit der der *Longicornis-Insignis*-Gruppe, so ergibt sich, daß beide im Variationsverlauf der I. Antennen (nebst A + B und Pr.), des Auges und der (bald weniger, bald stärker variierenden) absoluten Länge übereinstimmen. Hierin liegt insofern nichts Bemerkenswertes, als sich herausstellen wird, daß in diesen Punkten (abgesehen von der *Crassicornis*-Gruppe) alle Formen der *Coregoni*-Reihe sich absolut gleich verhalten. Dagegen ist folgendes zu beachten: Mit der geringen Länge des Mucros, die das systematisch wichtigste Unterscheidungsmerkmal der *B. c. kessleri* gegenüber der *Longicornis-Insignis*-Gruppe ausmacht, hat auch die Temporalvariation des Mucros bei *B. c. kessleri* an Bedeutung stark verloren; dieselbe hält sich innerhalb sehr enger Grenzen und dürfte biologisch (z. B. auch vom Standpunkte der Schwebetheorie aus) ganz bedeutungslos sein, während sie bei der *Longicornis-Insignis*-Gruppe außerordentlich augenfällig ist und den für diese Gruppe bezeichnendsten Punkt der Cyclomorphose ausmacht. Die Annahme liegt nahe, daß diese geringfügige — gewissermaßen rudimentäre — Temporalvariation des Mucros von *B. c. kessleri* als biologisch bedeutungslose und nur noch historisch verständliche Reminiscenz an Stammformen aufzufassen ist, bei denen die Variation des Mucros größere Bedeutung hatte. Als solche Stammformen kommen nur Formen der *Longicornis-Insignis*-Gruppe in Betracht. Mit diesem Rückgange der Bedeutung der Temporalvariation des Mucros stellt sich nun bei *B. c. kessleri* — fast kompensatorisch — als neues Moment der Cyclomorphose die sommerliche Vergrößerung der relativen Schalenhöhe (H) ein, die bei den Formen der *Coregoni*-Gruppe den wichtigsten Punkt der Cyclomorphose ausmacht, während sie sich bei *B. c. kessleri* noch innerhalb engerer Grenzen hält: H überschreitet bei *B. c. kessleri* nie den Wert 1000.

Somit zeigt die jahreszeitliche Variation der *B. c. kessleri* einerseits Züge, die rückwärts auf

Stammformen aus der *Longicornis-Insignis*-Gruppe weisen, und andererseits solche, die v o r w ä r t s zur *Eucoregoni*-Gruppe hin tendieren. *B. c. kessleri* erweist sich damit auch ihrer Temporalvariation nach als ein Bindeglied zwischen den beiden erwähnten Gruppen, die sich auf den ersten Blick morphologisch und biologisch sehr fern zu stehen scheinen.

Gelegentliche Andeutungen über die Temporalvariation von Formen, die der *B. c. kessleri* nahestehen, machte Lilljeborg ('01) über seine *B. mixta* var. *humilis*. Er bildet zwei Herbstformen und eine Spätwinterform seiner *B. mixta* var. *humilis* vom Wendelsee ab. Die Spätwinterform unterscheidet sich einmal, wie gewöhnlich innerhalb der *Coregoni*-Reihe, von den Herbstformen durch kürzere 1. Antennen, auffälligerweise aber außerdem durch stärkere Entwicklung der Schalenstacheln (und der Seta Kurzi). In diesem Punkte verhält sich die Wendelseeform gerade umgekehrt wie die von mir beobachteten *Kessleri*-Formen, bei denen im Gegenteil im Winter eine Reduktion des Mucros zu konstatieren war. Ich sehe darin einen weiteren Beweis (vgl. pag. 41/42) dafür, daß die Lilljeborgsche *B. mixta* var. *humilis* n i c h t mit der norddeutschen *B. c. kessleri* zu identifizieren ist.[1])

B. c. lilljeborgii.

Die Cyclomorphose dieser Form zu studieren, hatte ich leider keine Gelegenheit. Ich führe deshalb hier kurz die von Wesenberg-Lund ('08) an der *B. c. lilljeborgii* des Sorösees gemachten Beobachtungen an.

Die Sommerformen vom Juni bis Ende Oktober haben eine große relative Schalenhöhe ($H = 1000$) und lange 1. Antennen ($C + D > 1000$). Der Dorsalkontur weist infolge seiner Höhe einen deutlichen Buckel auf, vor dem sich meist eine Konkavität befindet.

Die Winterformen, die vom November bis Ende Mai und ausnahmsweise bis zum Juli (!) angetroffen werden, haben eine niedrigere Schalenhöhe ($H < 1000$, oft nur $^2/_3 1000$), ihr Dorsalkontur ist nicht bucklig aufgetrieben, vordere Dorsalkonkavität fehlt. Die 1. Antennen sind kürzer als im Sommer und nehmen im Laufe des Winters an Länge ab, so daß bei Frühwintertieren (November) $C + D = 750$, im Januar $= 500$ und bei Spätwintertieren nur $= 250$ ist.

Bei dieser Form glaubt Wesenberg-Lund auch jahreszeitliche Variationen an jungen Tieren feststellen zu können, die sich darin äußern sollen, daß junge Sommertiere mit etwas längeren 1. Antennen als junge Wintertiere geboren werden. — Eine starke (jedoch n i c h t totale) Geschlechtsperiode beobachtete Wesenberg-Lund im Oktober bis November, die sich bis zum Januar hinzog.

Gehe ich nun an den Vergleich des Variationsverlaufes von *B. c. lilljeborgii* mit dem der vorher betrachteten Formen, so zeigt sich, daß der wesentlichste Punkt in der Cyclomorphose von *B. c. lilljeborgii* die recht beträchtliche Differenz der relativen Schalenhöhe bei Sommer- und Winterformen ist. D i e T e m p o r a l v a r i a t i o n v o n *B. c. l i l l j e b o r g i i* i s t h a u p t s ä c h l i c h e i n e V a r i a t i o n d e r H ö h e n a c h s e. P a r a l l e l m i t l e t z t e r e r g e h t a u c h h i e r e i n e V a r i a t i o n d e r L ä n g e d e r 1. A n t e n n e n. Das Mucrorudiment der von Wesenberg studierten Soröseeform scheint nur minimal und deshalb keinerlei Variationen mehr unterworfen zu sein; wenigstens berichtet Wesenberg-Lund nichts darüber.[2]) Somit ist bei *B. c. lilljeborgii* der Variations-

[1]) Bemerkenswerterweise steht die Lilljeborgsche *B. mixta* var. *humilis* durch ihre vorragende Stirn und großes Auge der *B. obtusirostris* (*Longispina*-Reihe) sehr nahe, und das gilt, wie Lilljeborg selbst angibt, noch in weit höherem Maße von der erwähnten Winterform. Ich vermute daher, daß die schwedische *B. mixta* var. *humilis* direkt von *B. obtusirostris* abzuleiten ist und die Ähnlichkeit ihrer Sommerformen mit der norddeutschen *B. c. kessleri* auf Konvergenz beruht. Eingehendere Untersuchungen über die Cyclomorphose der Lilljeborgschen *B. mixta* var. *humilis* wären sehr erwünscht, da sie Aufschluß über die Stellung dieser Form bringen könnten.

[2]) Es ist zu erwarten, daß bei *Lilljeborgii*-Formen mit längerem Mucro die Winterformen kürzere Mucrones besitzen als die Sommerformen.

verlauf der *Longicornis-Insignis*-Gruppe, der in einer sommerlichen Verlängerung des Mucros bestand, schon vollständig umgeschlagen in den Variationsverlauf, wie er bei den Formen der *Eucoregoni*-Gruppe herrscht. Somit steht *B. c. lilljeborgii* nicht nur systematisch von allen bisher betrachteten Formen der *Longicornis-Insignis*-Gruppe am fernsten, sondern sie weicht auch im Verlaufe der Cyclomorphose am weitesten von dieser Gruppe ab, und zwar verfolgt sie dabei die Richtung, die schon *B. c. kessleri* eingeschlagen hat, weiter.

Schließlich sei auch hier darauf hingewiesen, daß die Spätwinterformen von *B. c. kessleri* und *B. c. lilljeborgii* einander so nahe stehen, daß sie überhaupt nicht zu unterscheiden sind. Denn die Winterform von *B. c. lilljeborgii* besitzt nicht die hohe relative Schalenhöhe (H < 1000), die die Sommerformen gegenüber der *B. c. kessleri* auszeichnet. Vielmehr wird dieser Vorwärtsschritt in der Formentwicklung der Sommerformen von den Winterformen wieder rückgängig gemacht.

3. Eucoregoni-Gruppe.

Die Cyclomorphose von Formen der *Eucoregoni*-Gruppe, zu der die gemeinsten und verbreitetsten Formen von *Bosmina coregoni* gehören, ist am häufigsten studiert worden, und die Ergebnisse der einzelnen Beobachter stimmen in allen wesentlichen Punkten überein. — Die ersten Andeutungen über Temporalvariation bei *Bosmina coregoni* überhaupt stammen wohl von Zacharias ('94), der an der *Bosmina coregoni* des Großen Plöner Sees im November eine Verkürzung der 1. Antennen um ein Drittel der sommerlichen Länge beobachtete. Dann beobachtete Seligo ('00), daß die *Bosmina coregoni* des Stuhmer-Hintersees im Winter und Frühjahr durch die forma *rotunda* Schoedler vertreten ist, allmählich vom Juni bis September in die forma *intermedia* Poppe (wohl richtiger *gibbera*) übergeht und danach (Oktober) in die alte Form zurückkehrt. Aus der Figurenserie, die Seligo zur Veranschaulichung der Cyclomorphose der Stuhmer Bosmine gibt, ist ersichtlich, daß es sich bei der Temporalvariation dieser Form im wesentlichen um eine starke sommerliche Vergrößerung von H (mit Buckelbildung) und gleichzeitige Verlängerung der 1. Antennen handelt. Gegen Ende des Sommers findet (von Anfang Oktober an) eine allmähliche Reduktion der erwähnten sommerlichen Charaktere statt, während im Frühjahr ein größerer Sprung von den Spätwintertieren (Seligos Fig. 53—55) zu den Frühsommertieren (Fig. 56 u. f.) erfolgt.

Nur geringfügige Hinweise auf die Cyclomorphose von *B. coregoni* lassen sich aus Lilljeborgs ('01) und Meißners ('04) Angaben und Abbildungen entnehmen.

Eingehendere Beobachtungen teilt Linko ('03, I) über die *B. coregoni* des Ilmensees mit. Er beschreibt (unter Angabe von Maßen) 5 verschiedene jahreszeitliche Formzustände. Im Juli beobachtete er (Hochsommer-)Formen mit sehr langen 1. Antennen (C + D = ca. 1200) und großer relativer Schalenhöhe (H = 1400), die er mit seiner *B. c.* var. *warpachowskii* für identisch erklärt. Im September beobachtete er Spätsommerformen, deren 1. Antennen (C + D = ca. 700) und Schalenhöhe schon reduziert waren, im Oktober fand er Formen, deren Schalenhöhe noch mehr verkürzt (H = 1000), und deren absolute Länge ebenfalls reduziert war. Diese Formen (die ich Frühwinterformen nennen würde) identifiziert er mit *B. c. rotunda* Schoedler.

Dieselben trugen z. T. Ephippien. ♂♂ [illegible] Oktober. Einen vierten Formzustand repräsentieren Zwischenformen zwischen *B. c.* var. *warpachowskii* (Hochsommer) und *B. c. rotunda* (Frühwinter), die teils im Juli, teils im Oktober gefunden wurden, einen fünften Zustand schließlich wenige sehr große und plumpe Exemplare vom Juli. (Vielleicht extreme Hochsommertiere!)

Die eingehendsten Beobachtungen über die Cyclomorphose von Formen der *Eucoregoni*-Gruppe stammen von Wesenberg-Lund, und zwar beziehen sich dieselben sowohl auf Formen, deren H im Hochsommer den Wert 1000 beträchtlich überschreitet *(B. c. gibbera)*, wie auf solche, deren H stets unter 1000 bleibt *(B. c. coregoni)* oder im Höchstfalle 1000 erreicht *(B. c. coregoni* f. *rotunda)*.

Nach Wesenbergs Angaben schildere ich im folgenden kurz den Variationsverlauf in der *Eucoregoni*-Gruppe. Die Richtung des Variationsverlaufes der *Eucoregoni*-Formen ist aus folgenden Punkten ersichtlich:

1. Die relative Schalenhöhe (H) ist im Sommer größer als im Winter; infolgedessen ist der Dorsalkontur im Sommer meist gewölbter als im Winter und für den Fall, daß $H > 1000$, buckelig aufgetrieben.

2. Die 1. Antennen $(C + D)$ sind im Sommer länger als im Winter. Dementsprechend ist die Incisurenzahl und die Projektion der 1. Antennen im Sommer größer als im Winter. Rostrum $(A + B)$ und dreieckiges Schildchen sind länger und spitzer als im Winter.

3. Die relative Augengröße ist im Sommer kleiner als im Winter.

Dieser Variationsverlauf wurde in großen Zügen schon von den ersten Beobachtern richtig erfaßt. Wesenberg-Lunds Verdienst ist es, zum ersten Male bei Formen der *Coregoni*-Reihe den Gang der Cyclomorphose von Monat zu Monat auf das genaueste verfolgt zu haben. Seine wesentlichsten Resultate sind hierbei folgende:

Im Laufe des Winters vollziehen sich nur geringe Formveränderungen an den Bosminen. Die relative Schalenhöhe $(H = \frac{3}{4} T)$ und damit der Dorsalkontur bleibt vom Oktober bis Mai unverändert. Die 1. Antennen bleiben im Laufe des ganzen Winters vom Ausschlüpfen der Jungen bis zum völlig ausgewachsenen Zustand gleich groß, ihre relative Länge nimmt also, da die absolute Länge der wachsenden Tiere natürlich zunimmt, ab. Infolgedessen ist $C + D$ im Anfang des Winters 750—1000, im Frühjahr nur 250—500. Der relative Augendurchmesser scheint im Laufe des Winters gleichmäßig zuzunehmen.

Ende Mai bis Anfang Juni ändert sich p l ö t z l i c h der Formzustand der Bosminen — in allen Seen zu gleicher Zeit — in dem kurzen Zeitraum von drei Wochen vollständig. Die Jungen nehmen beim Heranwachsen jetzt ein völlig anderes Aussehen an als ihre Muttertiere; es treten die Sommercharaktere auf: größeres H (gewölbter bis buckeliger Dorsalkontur), längeres $C + D$, kleineres O. Wenn der Zustand der Sommerform erreicht ist, vollziehen sich weiterhin im Sommer nur geringe Formveränderungen: H nimmt in einigen Seen im Hochsommer etwas zu, Hand in Hand mit H geht $C + D$. Im Herbst vollzieht sich „more gradually and during a longer period" die Rückkehr zum winterlichen Formzustand. „The investigations show with perfect clearness, that the clumsy winter forms with short antennae never develop in June—July in the high gibbose summer forms with long antennae, nor do these develop into the low gibbose winter forms. The new characteristics belong to new generations, the old dies with the old."

Weiterhin konnte Wesenberg-Lund nachweisen, daß die Winterformen aller Lokalrassen einander äußerst nahestehen, und daß die im Sommer auftretenden Unterschiede der Lokalrassen, die nach diesen Sommercharakteren teils *B. c. coregoni*, teils *B. c. gibbera* zu nennen wären, von der ungleichen sommerlichen Zunahme von $C + D$ und H in den einzelnen Seen herrühren. „Where the increase" (von H und $C + D$) „does not set in during the early growth-stages and is not continued during the beginning of the egg-production, the races with low $H (< T)$ occur (Furesö, Skanderborgsö etc.); but where it sets in during the early stages and practically stops after maturity, we find the

medium high races (H = T) e. g. in Sorösö, and where the increase is continued after maturity, the very high races with H > T (Tjustrupsö, Julsö)."

Diese Beobachtungen Wesenbergs stimmen mit meinen eigenen, an anderen Formen von *B. coregoni* gemachten überein; nur in einem Punkte stoße ich auf eine Abweichung: Es war mir bei den meisten von mir untersuchten Formen möglich, im Laufe des Winters zwei oft recht scharf trennbare Formzustände zu unterscheiden, die ich Früh- und Spätwinterformen nenne. Namentlich bei *B. c. berolinensis*, *B. c. longicornis* und *B. c. thersites*, bei denen zwischen diesen beiden Formzuständen eine mehr oder weniger lange Latenzperiode liegt, ist diese Trennung in aller Schärfe durchführbar. Nach Wesenberg-Lund besteht dagegen den ganzen Winter hindurch ein annähernd gleichförmiger Formzustand. Diese Differenz zwischen unseren Beobachtungen ist wohl einmal auf die Latenzperiode, die *B. c. berolinensis*, *B. c. longicornis* und *B. c. thersites* durchmachen, und die bei Wesenbergs *B. c. coregoni* fehlt, und sodann auf die durch den Besitz eines Mucros bedingte Befähigung der von mir untersuchten Formen: *B. c. berolinensis* und *B. c. longicornis* zu viel feinerer Formnüancierung und weitgehenderer Formvariation, als bei *B. c. coregoni* möglich ist, zurückzuführen. Dennoch bestehen auch bei Wesenbergs *B. c. coregoni* Unterschiede, die den von mir aufgestellten Formzuständen der Früh- und Spätwintertiere entsprechen. Die Frühwintertiere der von Wesenberg untersuchten Formen haben nämlich relativ längere 1. Antennen, ein kleineres Auge und niedrigere Schalenhöhe als die Spätwintertiere.

Die Formzustände, die ich im Laufe des Sommers unterschieden habe, gehen kontinuierlich ineinander über, so daß hier keine Differenzen gegen Wesenbergs Beobachtungen vorliegen.

Nach dieser kurzen Darlegung der Wesenbergschen Ergebnisse will ich noch auf die sorgfältigen Untersuchungen, die Thallwitz ('06 und '10) an der *B. c. coregoni* des Moritzburger Großteiches anstellte, hinweisen und eine interessante Beobachtung von Thallwitz ('10) anführen. Derselbe schreibt: „Bei den Frühlingsformen ist die hintere untere Ecke schärfer ausgeprägt und etwas nach unten vorgezogen, ohne daß es aber zu einer Stachelbildung kommt. Der ventrale Schalenrand ist dann in seinem hinteren Teile vor der Schalenecke eingebuchtet.[1]) Diese Tiere erinnern in der Gestaltung des Ventralrandes und der hinteren unteren Schalenecke an manche Formen der Varietäten *humilis* Lilljeborg (= *kessleri*) und *Lilljeborgii* Sars." Sie nähern sich also mit anderen Worten Formen der *Mixta*-Gruppe. Die erwähnte Einbuchtung im hinteren Teile des ventralen Schalenrandes fehlt bei allen Sommerformen von Ende Juni an. — Diese Erscheinung, die wohl zweifellos als Ansatz zu einer schwachen Mucrobildung im Winter anzusehen ist, und die ich ebenfalls an der *B. c. coregoni* aus Seen des Havel- und Spreegebietes beobachtete, ist äußerst interessant, da sie ein neuer Beleg für die morphologische Annäherung der Wintertiere an die Stammformen ist. Die Stammformen von *B. c. coregoni* besaßen zweifellos einen Mucro (vgl. pag. 63), wie z. B. die rudimentäre Seta Kurzi beweist, die ich bei Formen von *B. c. coregoni* beobachtete, und zwar dürften die Vorfahren der *B. c. coregoni* in der *Mixta*-Gruppe (z. B. in *B. c. kessleri*) zu suchen sein, deren Winterformen sich ja auch die von Thallwitz beobachteten Winterformen von *B. c. coregoni* am meisten näherten. Neben diesem schwachen Ansatz zur Bildung eines Mucros im Winter bedeutet die winterliche Reduktion von C + D, A + B, H, und die Vergrößerung von O, die die Formen der *Eucoregoni*-Gruppe mit denen der *Mixta*-Gruppe gemeinsam haben, einen weiteren Schritt rückwärts zu Charakteren der *Longispina*-Reihe.

[1]) Also ähnlich wie bei den Winterformen der *B. c. kessleri* vom Buckower See (vgl. pag. 85 oben)

B. c. thersites. (Tab. IV.)

Da über die Cyclomorphose von Formen der *Eucoregoni*-Gruppe die gründlichen Untersuchungen Wesenbergs und anderer vorlagen und meine eigenen gelegentlichen Beobachtungen mit Wesenbergs Angaben in vollem Einklang standen, habe ich von einem Studium dieser Gruppe Abstand genommen. Nur bei einer sehr auffälligen und wenig bekannten Form der *Eucoregoni*-Gruppe: *B. c. thersites* habe ich die Temporalvariation eingehender studiert. Mein Beobachtungsmaterial stammt aus dem Spree-Dahme-Havel-Gebiet, vor allem aus dem Müggel- und dem Wannsee.[1]) Die Cyclomorphose von *B. c. thersites* verläuft (im Verhalten von H, C+D, A+B, O) völlig gleichsinnig mit der von *B. c. coregoni* oder *B. c. gibbera* (vgl. pag. 87 f.). Die einzelnen Formzustände von *B. c. thersites* zeigen aber charakteristische Eigentümlichkeiten. Die Hochsommerform von *B. c. thersites* ist dadurch ausgezeichnet, daß die Spitze des außerordentlich hohen Buckels (H > 1000) stark nach hinten übergebogen ist, so daß der Buckel hakenförmig erscheint. Die Lage der Buckelspitze ist im Sommer starken Altersvariationen unterworfen, die auf pag. 56 näher geschildert sind. Es sei hier nur bemerkt, daß bei ganz jungen Tieren die Buckelspitze noch über der Körperlängsachse liegt, aber während des Heranwachsens immer mehr nach hinten verlagert wird, so daß schließlich die hakenförmige Krümmung des Buckels zustande kommt. Bei völlig ausgewachsenen Weibchen (mit hoher Eizahl im Brutraum, Max. 9) wächst dann allerdings der ventrocaudale Teil der Schale so stark aus, daß die Buckelspitze wieder über der Längsachse zu liegen kommt. Gleich starken Altersvariationen ist die Antennenprojection (Pr.) unterworfen, deren relative Werte außerdem bei der geringen Größe der Längsachse stark schwanken. Ich habe sie deshalb in Tab. IV nur selten aufgeführt. Die 1. Antennen sind entsprechend der Höhe des Buckels sehr lang (mit 24—31 Incisuren), das Auge (O) ist sehr klein. Maßangaben für extreme Hochsommertiere vom 28. VI. '93, 6. VII. '08 Müggelsee, 20. VIII. '04 Wannsee und vom Labenzsee finden sich in Tab. IV, No. 2, 3, 10 (Fig. 48, 50, 51).

Bei Spätsommertieren tritt eine Reduktion von H, T, C + D ein: solche Tiere zeigt Fig. 52—53. (Maße für Tiere vom 6. X. '04 in Tab. IV, No. 4. Weitere Spätsommertiere fing ich am 17. X. '08 im Wannsee.) Die Buckelspitze hat bei diesen Tieren eine konstantere Lage, sie liegt etwa gerade über der dorsocaudalen Schalenecke. An diese Spätsommertiere, die selbst durch viele Übergangsformen mit Hochsommertieren zusammenhängen, schließen sich ihrerseits in lückenloser Formenserie (vgl. Fig. 53), auch hier in der Hauptsache durch E♀♀ vertreten, die Frühwinterformen an, von denen ich, wie gewöhnlich, die ersten charakteristischen Exemplare (und zwar E♀♀) im Oktober antraf (21. X. '09 Müggelsee). Die Frühwinterformen (Fig. 54 und 56) zeigen noch stärkere Reduktionen (Tab. IV, No. 5—7) in den schon von den Spätsommerformen eingeschlagenen Richtungen, und zwar sind diese Reduktionen um so weitgehender, je später im Jahreszyklus die Frühwintertiere gefangen sind, so daß die extremsten Frühwintertiere, die in meinen Fängen vorkommen, die Tiere vom 9. I. '10 (vgl. Tab. IV, No. 7) sind. Der relative Augendurchmesser der Frühwintertiere aber ist im Vergleich zu den Sommerformen vergrößert. Gegenüber den Sommerformen sind die Frühwinterformen dadurch charakterisiert, daß ihre Buckelspitze beträchtlich vor der dorsocaudalen Schalenecke (wenn auch noch hinter der Mitte der Längsachse) liegt, gegenüber den Spätwintertieren durch ihren spitzen Buckel, vor und hinter dessen Spitze der Dorsalkontur deutlich konkav ist. Die Trennung der Früh- und Spätwintertiere ist hier in gleicher Schärfe zu vollziehen wie bei *B. c. berolinensis*, was auf den ganz übereinstimmenden Fortpflanzungsverhältnissen beider Formen beruhen dürfte, auf die ich später noch näher eingehen werde.

[1]) Z. T. verdanke ich das Material der Güte von Herrn Prof. Weltner.

Die Spätwintertiere (Tab. IV, No. 8 und 9, Fig. 57) stehen zwar in ihren Körperproportionen den Frühwinterformen recht nahe und ihre Buckelspitze nimmt ungefähr die gleiche Lage ein wie bei letzteren; sie sind aber völlig eindeutig dadurch jenen gegenüber charakterisiert, daß ihr Dorsalkontur, der etwas höher ist als bei Frühwintertieren (infolge der großen Eizahl 7), stark gewölbt ist, und weder vor noch hinter der Buckelspitze eine Konkavität aufweist. Sie besitzen übrigens (im Gegensatz zu *B. c. berolinensis*) kürzere 1. Antennen (16—20 Incisuren) als die Frühwintertiere. Sehr ins Auge fallend ist auch hier wieder die Tatsache, daß die Spätwinterformen sich außerordentlich weitgehend denen von *B. c. coregoni* und *B. c. gibbera* nähern, also Formen, von denen *B. c. thersites* höchstwahrscheinlich abzuleiten ist. Diese Annäherung kommt durch die Vorwärtsverlagerung der Buckelspitze und die recht gleichmäßige Wölbung des Dorsalkonturs bei den Spätwintertieren zustande. Ebenfalls von phylogenetischem Interesse ist folgende Beobachtung, die ich bei Frühwintertieren machte. Während die ventrocaudale Schalenecke der Sommertiere abgerundet ist, zeigt der Kontur daselbst bei Frühwintertieren (bei starker Vergrößerung) in der Nähe der minimalen Seta Kurzi einen sehr unruhigen, welligen Verlauf und kann in seltenen Fällen auch eine schwach vorspringende Ecke bilden, wie etwa bei *B. c. coregoni* f. *diaphana*. Ich sehe hierin eine schwache Tendenz zur Mucrobildung im Winter (vgl. pag. 89) und glaube dieselbe als Annäherung an mucronate Stammformen, von denen ich ja auch aus anderen Gründen die *Eucoregoni*-Gruppe ableiten will, ansehen zu dürfen. — Darauf hinweisen möchte ich noch, daß das Männchen von *B. c. thersites*, solange man es mit Hochsommerweibchen vergleicht, äußerst abweichende und eigenartige Formverhältnisse zu zeigen scheint. Beim Vergleich des Männchens mit Frühwinterformen, mit denen dasselbe zeitlich zusammen auftritt, aber ergibt sich die weitgehendste morphologische Übereinstimmung. Hier kann übrigens kein Zweifel daran sein, daß die Männchen nicht einen ursprünglicheren Formzustand zeigen als die Weibchen (vgl. dazu pag. 83).

Betreffs des Einsetzens und Verlaufs der Geschlechtsperiode bei *B. c. thersites* wären zuerst einmal folgende Daten mitzuteilen:

5. X. '03 Havel bei Potsdam: 6 ♂♂ (nach Keilhack '08) vgl. pag. 57.
6. X. '?? Wannsee und Schwielowsee.
17. X. '08 Wannsee.

12. X. '09 Tegeler See: 1 ♂, 2 E♀♀
19. XI. '08 Sacrower See: Wenige E♀♀ und ♂♂
24. I. '10 Tegeler See: 1 E♀
} Verschleppte Exemplare (vgl. pag. 115 u. 116).

26. XII. '09 Havel bei Potsdam: Nur E♀♀ und ♂♂, P♀♀ fehlen.

19. X. '96 Müggelsee: Zahlreiche ♂♂ (nach Keilhack '08), vgl. p. 57.
21. X. '09 „ Sehr viele E♀♀.
15. XII. '09 „ Totale Geschlechtsperiode. Unmengen von Geschlechtstieren.
9. I. '10 „ Totale Geschlechtsperiode, junge Tiere verschwindend wenig, Geschlechtstiere seltener geworden.
21. III. '10 „ Keine Geschlechtstiere, nur wenige junge, noch eilose P♀♀.
2. IV. '10 „ Vollausgewachsene Spätwinter♀♀.

Wie diese Angaben — namentlich die durch mehrere Monate fortgeführte Fangserie vom Müggelsee — zeigen, ist der Ablauf der Geschlechtsperiode bei *B. c. thersites* ganz ähnlich dem von

B. c. berolinensis. Im Anfang des Oktober treten die ersten Geschlechtstiere auf, im Dezember ist (spätestens!) die Geschlechtsperiode total: d. h., die Form ist n u r noch durch Geschlechtstiere vertreten. Im Januar wird *B. c. thersites* im Plankton seltener: die Form beginnt allmählich aus dem Plankton zu verschwinden. Das Fehlen von März- und Februarfängen verhindert auch hier ein sicheres Urteil über den weiteren Verlauf der Fortpflanzungsverhältnisse, doch läßt sich aus dem Auftreten nur weniger, junger, eierloser P♀♀ im März, sowie aus dem erwähnten allmählichen Zurückgehen der Geschlechtstiere im Januar schließen, daß *B. c. thersites* tatsächlich nach der totalen Geschlechtsperiode aus dem Plankton verschwindet und vom Januar bis zum März etwa in Latenzeiern den Winter überdauert. Die E ♀ sind in der Hauptsache durch Frühwintertiere repräsentiert, doch können auch Weibchen, die noch nicht ganz den Frühwinterzustand erreicht haben (vgl. Fig. 53), mitunter schon ein Ephippium tragen. Die scharfe morphologische Trennung der Frühwinter- von den Spätwinterformen dürfte hier wie bei *B. c. berolinensis* mit der Latenzzeit, die zwischen beiden Formzuständen liegt, im Zusammenhang stehen. — Über die jahreszeitlichen Variationen junger Tiere von *B. c. thersites* vgl. pag. 57.

4. Crassicornis-Gruppe.

(Tab. V.)

Wende ich mich jetzt der *Crassicornis*-Gruppe, der letzten Formengruppe der *Coregoni*-Reihe zu, so zeigt hier die Cyclomorphose ein von dem bisherigen stark abweichendes Bild.

Zur *Crassicornis*-Gruppe gehören: *B. c. crassicornis* und *B. c. globosa.* Ich studierte die Temporalvariation der *B. c. crassicornis* des Madüsees (Material von Herrn Professor Weltner) und des Paarsteiner Sees. Es handelt sich bei diesen beiden *Crassicornis*-Kolonien um Lokalrassen, die sich voneinander in mehrfacher Hinsicht unterscheiden, weshalb ich hier — im Gegensatz zu den bisher behandelten Formen des Spree-Dahme-Havel-Gebietes — die Maßzahlen für diese beiden Lokalrassen in Tab. V getrennt aufführen und betrachten muß. Die Unterschiede der beiden Lokalrassen, die sich aus einem Vergleich der Maßzahlen leicht ergeben, sind folgende:

1. Die *B. c. crassicornis* des Paarsteiner Sees hat zu allen Jahreszeiten längere 1. Antennen ($C + D$) als die des Madüsees; Maximal- und Minimalwert für $C + D$ liegen bei ersterer merklich höher als bei letzterer.

2. Die Temporalvariation, die die Projektion der 1. Antenne zeigt, verläuft in beiden Seen in verschiedenem Sinne. Dies wird im folgenden noch näher zu besprechen sein!

3. Die relative Schalenhöhe H erreicht im Paarsteiner See[1]) nie den Wert 1000, den sie in der Madü überschreitet.

Um nun zuerst über die Richtung, in der die Cyclomorphose der *Crassicornis* verläuft, Klarheit zu erlangen, vergleiche man die Maßzahlen und Abbildungen von Hochsommertieren (Madü Tab. V, No. 2 und 3, Fig. 62 und 63; Paarsteiner See Tab. V, No. 7) mit denen von Spätwintertieren (Madü Tab. V, No. 1, Fig. 64; Paarsteiner See, Tab. V, No. 11, Fig. 65 und 66).

Es ergeben sich bei beiden Lokalrassen ü b e r e i n s t i m m e n d folgende Unterschiede zwischen Hochsommer- und Spätwinterformen:

[1]) Doch hängt dies möglicherweise damit zusammen, daß mir Fänge mit voll ausgewachsenen Hochsommertieren vom Paarsteinersee fehlen.

1. Die 1. Antennen C + D sind im Sommer beträchtlich kürzer als im Winter, und zwar kommt die sommerliche Verkürzung hauptsächlich durch Reduktion des Endteils D zustande.

2. Trotzdem ist das Rostrum A + B auffallenderweise im Sommer länger als im Winter.

3. Der relative Augendurchmesser O ist im Sommer kleiner als im Winter.

Weniger wichtig und augenfällig sind die beiden folgenden Punkte:

4. Die absolute Länge ist im Sommer größer als im Winter. Dies scheint nur für den Madüsee, nicht dagegen für den Paarsteiner See zu gelten (vgl. jedoch die Anm. auf vorhergehender Seite).

5. Die relative Schalenhöhe H ist im Sommer größer als im Winter. Auch dieser Punkt tritt im Paarsteiner See nicht so deutlich hervor wie im Madüsee.

6. Ein weiterer aus den gegebenen Maßzahlen nicht zu ersehender Unterschied zwischen Hochsommer- und Winterformen von *B. c. crassicornis* besteht darin, daß die relative Schalenbreite bei Sommertieren bedeutend breiter als bei Wintertieren ist. Zahlenangaben kann ich hier jedoch — wegen der Schwierigkeiten, die sich dem Messen der Breite entgegenstellen — leider nicht geben.

Verschieden verläuft bei beiden Lokalrassen die Temporalvariation des Wertes Pr. (Projektion der 1. Antennen). Dieselbe ist im Madüsee im Hochsommer merklich größer als im Winter, während im Paarsteiner See das Umgekehrte der Fall ist.

Vergleiche ich den eben kurz skizzierten Verlauf der Cyclomorphose von *B. c. crassicornis* mit dem von *B. c. coregoni*, die den mutmaßlichen Stammformen der *B. c. crassicornis* am nächsten stehen dürfte (vgl. pag. 59/60), so stimmen dieselben in den Punkten 2—5 überein. Lasse ich Punkt 6 vorläufig beiseite, so besteht ein wesentlicher Unterschied in der Temporalvariation der beiden erwähnten Formen darin, daß bei *B. c. crassicornis* die 1. Antenne im Sommer reduziert wird, während sie bei *B. c. coregoni* (und überhaupt bei allen übrigen Formen der *Coregoni*-Reihe) im Sommer verlängert wird. Auffällig ist aber dabei in erster Linie folgendes: Während bei allen übrigen Formen von *B. coregoni*[1]) (also sowohl bei denen der *Coregoni*- wie der *Longispina*-Reihe) mit einer Reduktion der 1. Antennen (C + D) stets auch eine Reduktion des Rostrums (A + B) Hand in Hand geht (und mit einer Verlängerung von C + D auch eine Verlängerung von A + B), findet dies bemerkenswerterweise bei *B. c. crassicornis* nicht statt. Trotzdem bei *B. c. crassicornis* C + D im Laufe des Sommers abnimmt (hierin im Gegensatz zu *B. c. coregoni*), nimmt A + B im Sommer zu (hierin übereinstimmend mit *B. c. coregoni*). Ich glaube diesen entgegengesetzten Verlauf in der Variation zweier sonst ganz allgemein in gleichem Sinne variierender Merkmale nur durch die Annahme verstehen zu können, **daß die Temporalvariation des einen Merkmals bei *B. c. crassicornis* eine ganz neue Richtung eingeschlagen hat, in der ihr die sonst parallel gehende Variation des anderen Merkmals nicht gefolgt ist.** Es kann bei der innerhalb der *Coregoni*-Reihe völlig allein dastehenden Variationsrichtung der 1. Antenne und dem normalen Verhalten des Rostrums gar kein Zweifel bestehen, daß das Merkmal, das hier neue Bahnen eingeschlagen hat, die Variation der 1. Antenne sein muß. Es ergibt sich somit, daß das Merkmal, das in erster Linie *B. c. crassicornis* von *B. c. coregoni* unterscheidet, die kurzen und an der Basis dicken 1. Antennen der Hochsommerformen, eine progressive Neuerwerbung der *B. c. crassicornis* ist.

Vergleicht man nun Winterformen von *B. c. crassicornis* (Fig. 64—66) mit Winterformen von *B. c. coregoni*, so zeigt sich auch hier wieder, daß — infolge der winterlichen Verlängerung der 1. Antennen bei *B. c. crassicornis* — die beiden Winterformen einander bei weitem nicht so fern stehen, wie die zugehörigen Sommerformen, und dies beruht darauf, daß der Schritt, um den sich die

[1]) Diese Regel gilt übrigens auch für *B. longirostris*.

Sommer form von *B. c. crassicornis* von *B. c. coregoni* entfernt, durch die Winterform wieder rückgängig gemacht wird.

Sehr wichtig für die Beurteilung der Winterformen von *B. c. crassicornis* ist auch das Verhalten der Antennenprojektion Pr. im Laufe der Cyclomorphose. Bei Verkürzung der 1. Antennen, wie sie ja bei *B. c. crassicornis* im Sommer erfolgt, sollte man eine korrespondierende Abnahme der Projektion der 1. Antenne auf die Längsachse erwarten, wie es ja bei allen übrigen Formen von *B. coregoni* und der *B. c. crassicornis* vom Paarsteiner See auch tatsächlich der Fall ist. Bei der *B. c. crassicornis* des Madüsees dagegen erfolgt trotz der Verkürzung der 1. Antenne im Sommer eine gleichzeitige Verlängerung der Antennenprojektion. Das ist nur möglich, wenn die im Sommer sich verkürzende 1. Antenne der Madüseeform sich gleichzeitig dem Körper näher anlegt, also einen kleineren Winkel mit der Längsachse bildet als im Winter. Ich will den erwähnten Winkel kurz „Antennenwinkel" nennen. Im Winter muß dann umgekehrt mit der Verlängerung der 1. Antenne gleichzeitig eine Aufrichtung derselben, d. h. eine Vergrößerung des Antennenwinkels erfolgen. Diese aus den Maßzahlen für C + D und Pr zu postulierenden Veränderungen des Antennenwinkels sind in der Tat zu beobachten, wie ein Vergleich der Fig. 62 und 63 (Madüsee 10. VII. '03) mit Fig. 64 (Madüsee 29. IV. '01) ergibt. Bei den Hochsommertieren ist schon das Rostrum schräg nach hinten-unten gerichtet und dadurch dem vorderen Ventralkontur der Schalenklappen so stark genähert, daß nur ein schmaler Zwischenraum zwischen dem caudalen Rostrum- und dem rostralen Schalenklappenkontur, in dem das Basalglied der Ruderantenne liegt, besteht. Ferner sitzen die kurzen und dicken 1. Antennen derart schräg nach hinten gerichtet dem Rostrum auf, daß sie dem Körper möglichst eng anliegen und dem vorderen Ventralkontur der Schalenklappen fast parallel laufen. Durch diese eigenartigen Verhältnisse wird (im Verein mit der gleichmäßigen Wölbung des Dorsalkonturs) die rundliche Gestalt der Hochsommerformen von *B. c. crassicornis* im wesentlichen bedingt. Dagegen ist weder das Rostrum, noch die 1. Antenne der Winterformen der Madüsee-*Crassicornis* auffallend stark nach hinten gerichtet und dieselbe zeigt somit auch in diesen Punkten keine Differenzen gegen die Winterformen von *B. c. coregoni.* Es erfolgt also bei der Madüseeform im Sommer nicht nur eine Verkürzung, sondern zugleich eine Anlegung der 1. Antennen an den Körper, und im Winter findet durch Verlängerung und Wiederaufrichtung der 1. Antennen eine Rückkehr zu ursprünglicheren Verhältnissen statt. Die Winterform der Madüsee-*Crassicornis* ist von den Winterformen der *B. c. coregoni* eigentlich nur dadurch (und auch das nicht ohne Schwierigkeit) zu unterscheiden, daß ihr Auge ganz dicht der flachen Stirn anliegt, während es bei *Coregoni*-Formen gewöhnlich etwas von der Stirn entfernt sich befindet.

Bei der *B. c. crassicornis* vom Paarsteiner See dagegen variieren die Werte für Antennenprojektion Pr und Länge der 1. Antennen C + D wieder parallel miteinander, und hier ist dementsprechend der Antennenwinkel konstant, d. h. im Winter ebenso groß wie im Sommer. Es rührt dies daher, daß sich hier die 1. Antenne im Winter nicht aufrichtet, sondern ebenso wie im Sommer dem Körper eng anliegt.[1]) Diese Erscheinung läßt sich ganz ungezwungen so auffassen, daß der von der Sommerform erworbene Charakter (Anlegen der 1. Antenne an den Körper oder Verkleinerung des Antennenwinkels) bei der Paarsteiner-See-Form schon

[1]) Doch finden sich auch im Paarsteiner See gelegentlich vereinzelte Wintertiere mit größerem Antennenwinkel als im Sommer, vgl. z. B. Fig. 66. — Bei der *B. c. crassicornis* des Sacrower Sees findet im Winter eine Aufrichtung der 1. Antenne statt, wie im Madüsee.

sekundär auf die Winterform übertragen ist, während er bei der Madüseeform noch ein reines Sommermerkmal geblieben ist, das die Winterform noch gar nicht berührt hat. Beide Lokalrassen von *B. c. crassicornis* repräsentieren somit in diesen Punkten verschieden weit fortgeschrittene Stadien der Formentwicklung.

In der Literatur finden sich leider gar keine Angaben über die Temporalvariation von *B. c. crassicornis*. Aus Lilljeborgs ('01) Abbildungen läßt sich darüber nichts entnehmen. Auch über die Cyclomorphose der — wegen ihrer extremen, über *B. c. crassicornis* noch hinausgehenden Formverhältnisse — sehr interessanten *B. c. globosa* sind leider keine Beobachtungen mitgeteilt worden. Aus einem Vergleich der Lilljeborgschen ('01) Fig. 8 und 9 auf Tafel L und Lilljeborgs diesbezüglichen Angaben scheint jedoch hervorzugehen, daß sich *B. c. globosa* insofern übereinstimmend mit *B. c. crassicornis* verhält, als ihre 1. Antennen im Sommer kleiner sind und dem Körper enger anliegen als im Winter. Eingehende Untersuchungen wären hier erwünscht!

Gehe ich nach diesen allgemeineren Betrachtungen über die Richtung der Cyclomorphose bei *B. c. crassicornis* auf den Verlauf derselben im einzelnen näher ein, so ist zu bemerken, daß, wenigstens bei den von mir untersuchten Lokalrassen, hier die einzelnen Formzustände sich bei weitem nicht so scharf unterscheiden lassen wie bei *B. c. berolinensis*, *longicornis* oder *thersites*. Es dürfte dies damit zusammenhängen, daß (wenigstens im Madü- und Paarsteiner See) sexuelle Fortpflanzung und Dauereibildung hier fast verschwunden zu sein scheint. In dem reichen, aus allen Monaten des Jahres stammenden Material vom Madüsee, das Herr Professor Weltner gesammelt hat, fand weder Keilhack ('05) noch ich ein einziges Geschlechtstier. Im Paarsteiner See fand ich nur ein einziges E♀ von *B. c. crassicornis* am 1. I. '09, desgleichen im Sacrower See am 19. XI. '08[1]) und mehrere E♀♀ im letztgenannten See am 20. XI. '10.

Wenn nun zwar — vermutlich infolge dieser Fortpflanzungsverhältnisse — die einzelnen temporalen Formzustände bei den Lokalrassen vom Madü- und Paarsteiner See sich nicht scharf gegeneinander abgrenzen lassen, so zeigt doch eine genauere Betrachtung der in Tab. V niedergelegten Maßzahlen, daß das Steigen und Fallen der einzelnen Körpermaße auch hier zeitlich zusammenfällt mit den analogen Erscheinungen bei anderen Formen. Die Maße, die für Madüseetiere vom 10. VII. '03 und 4./8. VIII. '01 (Tab. V, No. 2 und 3) gegeben sind, gehören extremen Hochsommertieren an. In den hohen Werten für H, Pr, A + B zeigen die Tiere vom 10. VII. '03 die extremere Ausbildung der sommerlichen Charaktere, während in der starken Reduktion von C, D, C + D und O die Tiere vom 4./8. VIII. '01 sich extremer verhalten. Diese Hochsommertiere repräsentieren ein Maximum der Eiproduktion. Sie haben 4—7 Eier im Brutraum, daher die hohen Werte (bis über 1000) für H. Die zwei Tiere vom 6. X. '00 (Tab. V, No. 4), deren Maße sodann angegeben sind, zeigen schon einige herbstliche Veränderungen in den Werten Pr., C + D, O, A + B und sind als Spätsommerformen zu bezeichnen. Bei den Tieren vom 10. XI. '00 (mit 3—4 Eiern), Tab. V, No. 5 sind die winterlichen Umwandlungen im gleichen Sinne fortgeschritten, die Tiere wären etwa den sonst als Frühwintertiere bezeichneten Formen zu parallelisieren. Extreme Ausbildung der winterlichen Charaktere zeigen die als Spätwinterformen zu bezeichnenden Tiere vom 29. IV. '01 (mit 1—4 Eiern, Tab. V, No. 1). Für den Paarsteiner See, von dessen *B. c. crassicornis* ich ebenfalls in Tab. V, No. 6—11 mehrere Maßzahlen gebe, läßt sich ein ähnlicher Parallelismus mit den Formzuständen der früher betrachteten

[1]) Im Material von Dr. L. Cohn aus masurischen Seen konstatierte ich dagegen starke Geschlechtsperioden, z. B. waren in den Talter-Gewässern am 30. IX. 01 50 % aller *Crassicornis*-Tiere Geschlechtstiere. Männchen und E♀♀ fand ich ferner am 30. Sept. 01 im Beldahnsee. Einige E♀♀ im Mohrinersee (Material von Prof. Weltner) im Dezember.

Formen ablesen. Bezüglich der Hochsommertiere vom 24. VIII. '09, Tab. V, No. 7 muß ich jedoch bemerken, daß es sich hier um noch nicht voll ausgewachsene Tiere handelt. Sodann möchte ich aufmerksam machen auf die Unterschiede zwischen den Frühwintertieren vom 27. I. '09 (Tab. V, No. 9) und den Tieren vom 17. VI. '09 (Tab. V, No. 11). Erstere haben kleinere Werte für T, H, C + D. Es findet also im Gegensatz zu *B. c. coregoni*, wie zu erwarten ist, im Laufe des Winters eine allmähliche Zunahme von C + D statt.

Versuche ich schließlich auch bei *B. c. crassicornis* die Wesenbergsche Schwebetheorie an den Erscheinungen der Cyclomorphose zu prüfen, so erweist sich dieselbe auch hier als nicht anwendbar. Die sommerliche Vergrößerung des Wertes H, die man nach Analogie der *Eucoregoni*-Formen zuerst wohl im Sinne der Schwebetheorie als sommerliche Vergrößerung des Formwiderstandes auffassen könnte, ist so geringfügig, daß sie kaum in Betracht kommt, und berührt jedenfalls gar nicht die für die Cyclomorphose von *B. c. crassicornis* wesentlichen Momente. Sodann aber nähert sich gerade durch die geringe sommerliche Vergrößerung von H, ferner durch die Verkürzung der 1. Antennen[1]) und deren Anlegung an den Körper, schließlich durch die sommerliche relative Verbreiterung des Körpers die Sommerform von *B. c. crassicornis* in ganz außerordentlichem Maße der Kugelgestalt, die bekanntlich den geringsten Formwiderstand besitzt. Die im Sommer zu konstatierende Vergrößerung der absoluten Länge trägt ebenfalls nur zur Erhöhung der Sinkgeschwindigkeit bei. Es ist sonach schwerlich möglich, die sommerlichen Veränderungen, die an *B. c. crassicornis* zu beobachten sind, als Mittel zur Erhöhung des Formwiderstandes aufzufassen.

Angesichts der großen Schwierigkeiten, die einer Deutung der Temporalvariation so vieler Formen von *B. c. coregoni* im Sinne der Schwebetheorie im Wege stehen, ist ein starker Skeptizismus gegenüber dieser Theorie am Platze.

Zusammenfassende Bemerkungen über die Cyclomorphose der *Coregoni*-Reihe.

Der Verlauf der Cyclomorphose ist bei den einzelnen Formen der *Coregoni*-Reihe verschieden. Dieselben lassen sich aber nach der Art und Weise ihrer Cyclomorphose in verschiedene Gruppen teilen, und es ist bemerkenswert, daß diese Gruppierung mit der auf Grund morphologischer Merkmale aufgestellten, systematisch-genetischen Ordnung der Formen zusammenfällt. — Die Verschiedenheit in Richtung und Verlauf der Cyclomorphose ist dabei so weitgehend, daß extreme Gruppen, wie z. B. *B. c. berolinensis* und *B. c. crassicornis* im Verlauf ihrer Cyclomorphose kaum noch Berührungspunkte miteinander haben. Immerhin sind jedoch einmal die extremen Modi der Cyclomorphose durch vermittelnde Übergänge verbunden, andererseits enthält die Cyclomorphose vieler Formen, z. B. *B. c. kessleri* und *B. c. crassicornis* noch Hinweise auf einen ursprünglicheren Variationsverlauf, so daß es möglich ist, die Entwicklungslinien aufzuweisen, auf denen sich die mannigfachen Typen der Cyclomorphose phylogenetisch herausgebildet haben.

Allen Formen der *Coregoni*-Reihe, mit Ausnahme der *Crassicornis*-Gruppe, die in diesem Punkte sekundäre Abweichungen zeigt, ist gemeinsam die sommerliche relative Verlängerung der 1. Antennen. Dieser Variation der 1. Antennen korrespondieren bei allen Formen gleichsinnige Variationen des Rostrums (A + B), des dreieckigen Schildchens, der Antennenincisuren und der

[1]) Ich möchte übrigens nicht unterlassen darauf hinzuweisen, daß die bei *B. c. crassicornis* zu konstatierende sommerliche Verkürzung der 1. Antennen bei gleichzeitiger Vergrößerung von H der oben von mir angedeuteten Auffassung der 1. Antennen als Balanceorgane Schwierigkeiten macht (vgl. pag. 81).

Antennenprojektion. Überdies wird bei Verlängerung der 1. Antennen das Rostrum nicht nur länger, sondern auch spitzer; gleiches gilt vom dreieckigen Schildchen: bei Verkürzung von C + D und A + B wird die Stirn gewölbter. Alle mit einem Mucro versehenen Formen (*Longicornis-Insignis-* und *Mixta*-Gruppe) — es sind dies die phylogenetisch älteren — zeigen im Sommer eine Verlängerung des Mucros. Bei den Formen mit langem Mucro (*Longicornis-Insignis*-Gruppe) zeigt H nur geringe oder gar keine Temporalvariation. Dieselbe bildet sich aber mit fortschreitender Reduktion des Mucros immer mehr in dem Sinne aus, daß die relative Schalenhöhe H im Sommer bedeutend größer als im Winter ist. Vollkommen gleichsinnig sowohl mit der sommerlichen Zu- und Abnahme von Mu wie von H verläuft die Variation der 1. Antenne: bei Zunahme von Mu oder H verlängern sich auch die 1. Antennen, bei deren Abnahme verkürzen sie sich. Daher besitzen die Formen mit langem Mucro oder hohem Buckel auch lange Antennen usw. Dieser durchgängige Parallelismus spricht im Verein mit anderen Erwägungen dafür, daß die 1. Antennen nicht Schwebe-, sondern Balanceorgane sind, deren Aufgabe darin besteht, die durch die Variationen des Mucros und der Schalenhöhe herbeigeführten Schwerpunktsverschiebungen auszugleichen. Weiterhin scheint auch eine Beziehung zwischen der Lage des Schwerpunkts und der Form und Krümmung der 1. Antenne zu bestehen. In der *Longicornis-Insignis*-Gruppe, bei deren Formen der Schwerpunkt (im Sommer) durch den langen, an der ventrocaudalen Ecke angebrachten Mucro stark nach hinten verlagert ist, sind die 1. Antennen stark (z. T. hakenförmig) nach hinten gekrümmt. Bei der *Eucoregoni*-Gruppe dürfte infolge der starken Entwicklung der Höhenachse (im Sommer) der Schwerpunkt gerade über der Körpermitte liegen und hier sind die 1. Antennen nur wenig nach hinten gekrümmt und mitunter senkrecht nach unten gerichtet. Eine abweichende Lage des Schwerpunkts kommt in der *Eucoregoni*-Gruppe nur bei *B. c. thersites* vor, wo infolge der Rückwärtsbiegung des Buckels der Schwerpunkt stark nach hinten verlagert ist (vgl. pag. 56). Infolgedessen ist hier auch die Antennenprojektion größer. Es scheint nach alledem im allgemeinen eine derartige Beziehung vorzuliegen, daß die Antennen sich um so stärker nach hinten krümmen, je mehr der Schwerpunkt des Körpers nach hinten rückt.

Die absolute Länge ist im allgemeinen bei den Formen der *Coregoni*-Reihe im Sommer größer als im Winter, zeigt jedoch mitunter auch gar keine Temporalvariation. Die jahreszeitliche Variation des Auges (O) wird erst später im Zusammenhange mit der *Longispina*-Reihe behandelt werden (vgl. pag. 105 f.).

Der Entwicklungsgang der einzelnen Typen der Cyclomorphose stellt sich kurz zusammengefaßt etwa folgendermaßen dar. Bei der phylogenetisch ältesten *Longicornis-Insignis*-Gruppe liegt die Hauptbedeutung der Temporalvariation in einer ausgiebigen sommerlichen Verlängerung des Mucros, der eine entsprechende Verlängerung und Rückwärtskrümmung der 1. Antennen parallel geht. In der sich eng an die *Longicornis-Insignis*-Gruppe anschließenden *Mixta*-Gruppe verliert die Temporalvariation des Mucros allmählich an Bedeutung und für sie tritt vikariierend die Temporalvariation der Höhenachse H in den Vordergrund, die in der *Longicornis-Insignis*-Gruppe entweder noch gar nicht bestand oder nur geringfügig war. Innerhalb der *Eucoregoni*-Gruppe bildet sich die sommerliche Verlängerung von H immer stärker heraus und bringt so die extremen Sommerformen mit hohem Buckel, dessen Spitze sich nach hinten[1]) überlegen kann, hervor. In diesem ganz allmählichen Übergang von dem Modus der Temporalvariation in der *Longicornis-Insignis*-Gruppe

[1]) Mitunter scheint auch z. B. bei *B. c. monstrosa* Linko und der *B. c. gibbera* des Tjustrupsös nach Wesenberg-Lund ('08) eine sommerliche Vorwärtsbiegung des Buckels vorzukommen.

zu dem der *Eucoregoni*-Gruppe, der durch die *Mixta*-Gruppe vermittelt wird, sehe ich einen wichtigen Beweis für die auch durch morphologische Gründe belegte enge Verwandtschaft dieser Gruppen und namentlich für die Zugehörigkeit der mucronaten *Longicornis-Insignis*-Formen zur *Coregoni*-Reihe.

In ganz neuer Richtung entwickelt sich aus dem Variationsverlauf der *Eucoregoni*-Gruppe die Cyclomorphose der *Crassicornis*-Gruppe. Hier tritt eine sommerliche Reduktion der 1. Antenne ein, im völligen Gegensatz zu dem sonstigen Verhalten der 1. Antenne innerhalb der *Coregoni*-Reihe. Da aber die sonst ganz allgemein in gleichem Sinne wie die 1. Antenne sich verändernde Länge A + B hier in umgekehrter Richtung wie C + D variiert, läßt sich daraus der Schluß ziehen, daß die sommerliche Reduktion der 1. Antenne bei *B. c. crassicornis* sich erst sekundär aus einer ursprünglichen sommerlichen Verlängerung von C + D, wie sie bei allen übrigen *Coregoni*-Formen besteht, herausgebildet hat. Weiterhin entfernen sich die Sommerformen von *B. c. crassicornis* dadurch von denen der *Eucoregoni*-Gruppe, daß bei ihnen die 1. Antenne dem Körper eng anliegt. Bei einigen *Crassicornis*-Kolonien erfolgt dann im Winter noch eine Aufrichtung der 1. Antenne, die jedoch bei anderen Formen schon unterbleibt.

Beim Vergleich der jahreszeitlichen Formzustände verschiedener Subspezies und Gruppen der *Coregoni*-Reihe miteinander läßt sich ganz allgemein die Feststellung machen, daß die Sommerzustände dieser Formen einander morphologisch weit ferner stehen als die Winterzustände und zwar beruht diese „K o n v e r g e n z d e r W i n t e r f o r m e n", wie ich die genannte Erscheinung bezeichnen möchte, darauf, daß die Winterformen den Schritt, um den sich die Sommerformen in einer bestimmten Richtung einseitig entwickelt haben, mindestens zum Teil wieder rückgängig machen. Es besteht somit die „Konvergenz der Winterformen" in der Rückkehr oder wenigstens Annäherung derselben zu phylogenetisch älteren Formzuständen. Ich bin geneigt, mit Wesenberg-Lund ('08) anzunehmen, daß diese Konservierung phylogenetisch älterer Formzustände durch die Winterformen eine Reminiscenz an eiszeitliche Verhältnisse darstellt. Eine solche konnte sich insofern einbürgern und erhalten, als die Winterformen noch jetzt unter Bedingungen leben, die den zur Eiszeit herrschenden nicht allzu fern stehen dürften. Je nachdem sich nun eine Sommerform mehr oder weniger weit progressiv von der eiszeitlichen, gemeinsamen Stammform entfernt hat, ist die Annäherung der zugehörigen Winterform an diese Stammform eine mehr oder weniger weitgehende. (Von einer vollständigen morphologischen Rückkehr der Winterform zur Stammform kann man mit einigem Recht wohl nur bei *B. c. berolinensis* und *B. c. longicornis* reden, deren Winterformen in der Tat morphologisch kaum von *Longispina*-Formen unterscheidbar sind.) Es erfolgt mit anderen Worten im Winter n i c h t etwa ein vollständiger R ü c k s c h l a g zur ä l t e s t e n gemeinsamen Stammform, sondern nur eine verschieden weit gehende R ü c k k e h r[1]) zu den n ä c h s t niederen Verwandten. Das kann aber an dem Resultat nichts ändern, daß sich die Rückentwicklung von der Sommer- zur Winterform ganz allgemein in der R i c h t u n g auf die *Longispina*-Reihe hin bewegt. Die gemeinsame Stammform, aus der sich am Schluß der Eiszeit infolge der jetzt reicher differenzierten Lebensbedingungen die Formenmannigfaltigkeit der *Coregoni*-Reihe entwickelte, dürfte daher mit Recht in der *Longispina*-Reihe zu suchen sein. Es ergibt sich bei dieser Auffassung der „Konvergenz der Winterformen" ein neues Argument zugunsten der im geographischen Teil (pag. 121 f) zu besprechenden eiszeitlichen Schöpfungstheorie der *Coregoni*-Reihe.

[1]) Man kann selbstverständlich diese Verhältnisse auch so darstellen, daß man von einem Stehenbleiben der Winterformen auf älteren Formentwicklungsstadien und einer verschieden weit gediehenen progressiven Entwicklung der Sommerformen spricht. Das ist n u r Sache des Ausdrucks!

Die biologische Bedeutung der temporalen Variationen der *Coregoni*-Reihe scheint auf Grund der Schwebetheorie eine zufriedenstellende Lösung nicht zu finden und ist als ein offenes Problem anzusehen. Wesentliche Fortschritte im Verständnis der Cyclomorphose dürften vor allem durch experimentelles Vorgehen zu erzielen sein, zumal sich beim Überblicken der mitgeteilten Beobachtungen eine Fülle experimentell zu beantwortender Fragestelllungen aufdrängt.

B. c. reflexa.

Anhangsweise will ich hier noch die Temporalvariation von *B. c. reflexa* Seligo,[1]) deren systematische Stellung ungewiß ist, schildern. Mir stand folgendes Material zur Beurteilung der Cyclomorphose dieser Form zur Verfügung. 1. Hochsommertiere vom Dadeysee (9. VIII. '95, Abbildung siehe bei Keilhack '09, Fig. 129) in einem von Herrn Dr. Seligo angefertigten Präparat, das infolge von Pressung des Kopfes der Tiere durch das Deckglas leider nicht wichtige Verhältnisse wie: Kopfkontur, Trennungslinie der 1. Antennen, Rostralkontur etc. zu beurteilen gestattete.[2]) 2. Spätwintertiere vom Dadeysee, die ich selbst am 6. V. '09 gefangen habe (Fig. 69). 3. Tiere vom Wuchsnigsee[3]) (am 2. X. '09 von Dr. A. Seligo gefangen), die ich mit *B. c. reflexa* identifizieren möchte. Falls diese Identifizierung richtig ist, wären diese Tiere zum Teil als Spätsommer- (Fig. 68), zum Teil als Frühwinterformen (Fig. 67) zu bezeichnen.

Der Vergleich dieser Formen ergibt folgende Richtung der Cyclomorphose:

1. Der Mucro ist im Sommer länger als im Winter. Der Mucro der Hochsommerformen vom Dadeysee ist (ähnlich wie der von *B. c. berolinensis*) außerordentlich lang (Mu = 300—400), sitzt dementsprechend mit breiter Basis der Schale auf und trägt 3—6 Dörncheninicisuren. Von dem Mucro der *B. c. berolinensis* unterscheidet er sich dadurch, daß er nicht gerade nach hinten (in der Verlängerung des ventralen Schalenrandes) oder schräg nach unten, sondern dorsalwärts gerichtet ist. Die Spätwinterformen vom Dadeysee haben einen bedeutend reduzierten Mucro (Mu = 100—180), der im Minimum auf eine nach hinten vorspringende abgerundete Ecke beschränkt sein kann. Er trägt meist keine, selten eine einzige Dörncheninicisur und ist nicht dorsalwärts wie im Sommer, sondern gerade nach hinten gerichtet. Bei den Spätsommer- (Fig. 68) und Frühwinterformen (Fig. 67) vom Wuchsnigsee hat der Mucro mittlere Länge und ist bei erstern S-förmig gebogen und noch etwas dorsalwärts gerichtet (3 Incisuren), bei letzteren kürzer, gerade nach hinten gerichtet und ohne Incisuren.

2. Die absolute Länge ist im Sommer größer als im Winter. Die Hochsommertiere vom Dadeysee maßen ca. 1160 μ, die Spätwintertiere im Mittel 720 μ, Max. 815 μ.

3. Das Auge ist im Sommer merklich kleiner als im Winter.

4. Die Schalenhöhe H scheint keine jahreszeitliche Variation zu zeigen.

5. Die wie bei *B. c. crassicornis* schräg nach hinten gerichteten 1. Antennen sind im Sommer kürzer als im Winter und außerdem im Sommer an der Basis dicker als im Winter. Dies ließ sich, trotzdem die Antennentrennungslinie bei den mir vorliegenden Hochsommertieren nicht erkennbar war, und Zahlenangaben für C + D infolgedessen nicht zu machen sind, doch leicht feststellen. Charakteristisch ist die Form der 1. Antennen bei den Spätwintertieren; sie stimmt mit der von *Berolinensis*-Spätwintertieren überein.

---

[1]) Syn. *Eubosmina longispina* var. *reflexa* Seligo '00.

[2]) Die von Seligo ('07, Fig. 97) und Keilhack ('09, II, Fig. 129) gegebenen Abbildungen von Sommertieren der *B. c. reflexa*, die nach dem erwähnten Präparat gezeichnet sind, stellen die Verhältnisse falsch dar.

[3]) Kr. Mohrungen bei Herzogswalde.

Von Wichtigkeit zur Feststellung der Verwandtschaftsverhältnisse der *B. c. reflexa* wäre nun vor allem noch die Kenntnis der Variation der Antennenprojektion und des Rostrums A + B. Leider aber kann ich hierüber keine hinreichend gesicherten Angaben machen, weil, wie gesagt, die Antennentrennungslinie bei den Hochsommerformen vom Dadeysee nicht erkennbar ist. Beim Vergleich der Spätsommerformen vom Wuchsnigsee mit den Spätwintertieren vom Dadeysee ergibt sich allerdings, daß das Rostrum A + B im Sommer länger als im Winter ist. Jedoch ist diese Beobachtung insofern mit Vorsicht aufzunehmen, als die Wuchsnigseeform, da ich von derselben keine Hochsommertiere vor Augen hatte, nicht mit Gewißheit als *B. c. reflexa* zu bestimmen ist. Aber selbst, wenn dieselbe der *B. c. reflexa* vom Dadeysee äußerst nahe stände, könnte sie doch in der Länge des Rostrums Abweichungen lokaler Natur von der Dadeyseeform zeigen. Sollte jedoch tatsächlich das Rostrum im Sommer länger als im Winter sein, so läge hier derselbe Fall vor, wie bei *B. c. crassicornis:* nämlich ein entgegengesetzter Variationsverlauf von Antennen und Rostrum. Es wären dann auch hier die gleichen Folgerungen wie dort daraus zu ziehen; nämlich daß die sommerliche Reduktion der 1. Antennen bei *B. c. reflexa* eine sekundäre Erwerbung ist, die sich aus primärer sommerlicher Verlängerung der 1. Antennen entwickelt hat. Wenn dieser Schluß als gesichert gelten dürfte, wäre *B. c. reflexa* zweifellos zur *Coregoni*-Reihe[1]) zu stellen, und hier dann wohl von der *Longicornis-Insignis*-Gruppe, also am ehesten von *Berolinensis*-ähnlichen Stammformen abzuleiten. Letzteres ist auch deshalb wahrscheinlich, als die Spätwintertiere von *B. c. reflexa* denen von *B. c. berolinensis* sehr ähneln (vgl. auch pag. 18/19). Solange aber obiger Schluß zweifelhaft ist, besteht auch die Möglichkeit, *B. c. reflexa* und ihren Variationsverlauf von der *Longispina*-Reihe abzuleiten (vgl. pag. 108).

II. Longispina-Reihe.

Wende ich mich nun der Betrachtung der Cyclomorphose der *Longispina*-Formen zu, so betrete ich damit ein Gebiet, über das weit weniger zuverlässiges Beobachtungsmaterial als über die *Coregoni*-Reihe vorliegt. Ich gebe daher im folgenden einerseits eigene neue Beobachtungen, andererseits suche ich eine Sichtung der schon vorliegenden Angaben durchzuführen.

B. c. cisterciensis.
(Tab. VI.)

Ich beginne mit den Beobachtungen, die ich im Jahre 1908/09 an *B. c. cisterciensis* im Paarsteiner See machte (vgl. dazu die vorläufige Mitteilung: Rühe '09).

Wie aus Tab. VI, No. 1—9 ersichtlich ist, und wie ein Vergleich der Sommer- (vgl. Fig. 5) mit der Winterform (Fig. 6) sofort ergibt, verläuft die Cyclomorphose der *B. c. cisterciensis* in ganz anderem Sinne als bei sämtlichen Formen der *Coregoni*-Reihe. Das Studium der Tabelle lehrt folgendes:

1. *B. c. cisterciensis* ist im Sommer bedeutend (um ca. 150 μ) kleiner als im Winter. Von Oktober an nimmt sie ganz allmählich durchschnittlich an Größe zu und erreicht das Maximum ihrer absoluten Länge am Ende des Winters und im Beginn des Frühjahrs (17. IV. '09, 13. VI. '09).

[1]) Da in der *Longispina*-Reihe niemals sommerliche Verlängerung der 1. Antennen vorkommt.

2. Die 1. Antenne (C + D) ist im Hochsommer (VIII.) am kürzesten, fängt vom Oktober allmählich zu wachsen an, ist am Ende des Winters (17. IV. '09) am längsten und nimmt im Juni ebenso allmählich wieder ab. Mit dem Anwachsen und Abnehmen der 1. Antenne halten — wie in der Regel — die Werte Pr und A + B gleichen Schritt; sie sind im Sommer am kleinsten, im Winter am größten. Die Sommer- und Winterwerte für C + D, Pr, A + B gehen bemerkenswerterweise ohne Sprung allmählich ineinander über.

3. Der Mucro ist im Sommer etwa doppelt so groß wie im Winter. Auch hier allmählicher Übergang!

4. Für die Veränderung der relativen Schalenhöhe (H) läßt sich keine bestimmte Gesetzmäßigkeit herauslesen; im allgemeinen aber scheint H im Winter größer als im Sommer zu sein.

Die Temporalvariation des Auges werde ich später (auf pag. 105) im Zusammenhang mit den Verhältnissen bei anderen Formen behandeln. Hier sei nur so viel bemerkt, daß das Auge (O) zwar relativ im Sommer größer, absolut aber durchschnittlich kleiner als im Winter ist.

Ein eingehender Vergleich der Sommer- und Winterform (Fig. 5 und 6) gestattet, diesem Bilde der Cyclomorphose noch folgende Züge hinzuzufügen. Mit der sommerlichen Reduktion der 1. Antennen und der damit zusammenhängenden Verkürzung des Rostrums wird letzteres stumpfer, und gleichzeitig wölbt sich die Stirn (im Sommer) stärker vor dem Auge vor. Hingegen hat die Winterform eine vergleichsweise flache Stirn und ein spitzeres Rostrum. Die Form der 1. Antennen variiert stark, entsprechend der relativen Länge C + D. Die kurze 1. Antenne der Sommerform ist nur äußerst wenig gekrümmt und fast gradlinig, dagegen ist die lange 1. Antenne der Winterform gleichmäßig, wenn auch schwach gekrümmt. Wie gewöhnlich steht auch hier die Länge und Form des dreieckigen Schildchens in funktionalem Verhältnis zur Länge (C + D) der 1. Antennen. Im Winter ist es lang und spitz, im Sommer kurz und stumpf (vgl. Fig. 4 α—γ). Ebenso variiert die Zahl der Antennenincisuren entsprechend der Länge der 1. Antennen. Im August zählte ich durchschnittlich 6—9, im April 9—14 Incisuren.

Weiterhin unterscheidet sich der kurze Mucro der Winterformen auch seiner Form nach von dem langen Mucro der Sommerformen: er ist im Winter stumpf (vgl. Fig. 6a) und dem von *B. longirostris* ähnlich, im Sommer dagegen spitz (Fig. 5a). Ferner ist die Bucht zwischen Mucro und Seta Kurzi, die im Sommer stark ausgeprägt ist, im Winter völlig reduziert. Die Basaldörnchen der Abdominalkralle betragen im Winter ca. 8—10, im Sommer 5—7. Sehr bemerkenswert ist, daß fast alle jahreszeitlich variierenden Merkmale kontinuierlich ohne Sprung aus ihrem sommerlichen Formzustand in den winterlichen übergehen und umgekehrt, wie ein Blick auf Tabelle VI lehrt. Besonders hervorzuheben sind die Formen vom 13. VI. '09 (Tab. VI, No. 6, Fig. 7), da sie den Übergang von dem extremen sommerlichen zum winterlichen Formzustand vermitteln. Ihrer absoluten Länge nach neigen diese zur Winterform. In der relativen Mucrolänge stehen sie den Sommerformen weit näher als diesen und in den Werten H, Pr, C + D und A + B nehmen sie eine Mittelstellung ein. Dieser allmähliche Übergang von der Winter- zur Sommerform und umgekehrt steht im Gegensatz zu allen Beobachtungen an Formen der *Coregoni*-Reihe, wurde aber merkwürdigerweise an *B. longirostris* z. B. von Steuer konstatiert.

Man könnte daran denken, die Variation der Schalenhöhe H in Beziehung zur Eizahl zu setzen. Doch ist zu bemerken, daß die Eizahl bei *B. c. cistercicnsis* stets sehr gering ist; die höchste Zahl von Eiern im Brutraum eines Weibchens war 6 (durchschnittlich 4), und diese Zahl fand ich sowohl bei Winter- wie bei Sommertieren. Eine ausgeprägte Periodizität der Eiproduktion war nicht zu konsta-

tieren. Männchen und E♀♀ wurden, trotzdem ich in mehreren Wintermonaten (X., XII., I., II., IV.) Fänge ausgeführt habe, nicht beobachtet.

B. c. seligoi.

Neben diesen Angaben über *B. c. cisterciensis* kann ich eigene Beobachtungen über die Cyclomorphose von *Longispina*-Formen nur über *B. c. seligoi* vom Rzunnosee (Material Seligo) mitteilen. Von dieser Form stehen mir zwei Sommerfänge: vom Hochsommer (15. VIII. '10) und Spätsommer (6. X. '09) und ein Winterfang (Februar-März '10) zur Verfügung. Aus Tab. VI, No. 10 und 11 und Fig. 8, 9 und 9a ergibt sich über die Cyclomorphose folgendes:

1. Die absolute Länge der Winterformen ist bedeutend geringer als die der Sommerformen (um ca. 150 μ).

2. Die 1. Antennen sind im Winter relativ länger als im Sommer. Die Zahl der Antennenincisuren beträgt im Oktober durchschnittlich 12, im Februar bis März 14. In gleichem Sinne wie die 1. Antennen variieren die Antennenprojektion und die Rostrumlänge A + B. Dabei ist im Sommer, also bei reduziertem Rostrum, die Stirn stärker vorgewölbt, im Winter dagegen flacher.

3. Der Mucro ist im Sommer länger (3 Incisuren) als im Winter (nur eine Incisur).

4. Das Auge ist im Winter relativ größer als im Sommer.

5. Die geringfügige Variation der relativen Schalenhöhe H zeigt keine als temporal bedingt aufzufassende Gesetzmäßigkeit.

In Punkt 2, 3 stimmt demnach die Temporalvariation von *B. c. seligoi* mit der von *B. c. cisterciensis* überein; dagegen verläuft die Variation der absoluten Länge und der relativen Augengröße O in umgekehrtem Sinne wie dort.

Um nun zu ermitteln, inwieweit meine Beobachtungen an *B. c. cisterciensis* und *B. c. seligoi* allgemeinere Geltung für die *Longispina*-Reihe haben, stelle ich im folgenden alle in der Literatur vorliegenden Beobachtungen und Andeutungen über Temporalvariation von *Longispina*-Formen in einer tabellarischen Übersicht zusammen. Zur Erläuterung ist folgendes vorauszuschicken:

Stenroos ('98) macht — anscheinend sehr gut fundierte — Angaben über *B. brevirostris* P. E. Müll., die er im Nurmijärvisee beobachtete. Diese Angaben sind von Wesenberg-Lund fälschlich auf *B. longirostris* bezogen; Stenroos' Form gehört zweifellos zur *Longispina*-Reihe von *B. coregoni*. Die Angaben von Stenroos sind in der Tabelle angeführt unter: Nurmijärvisee.

Burckhardt ('00, I) hat leider in den meisten Schweizer Seen, deren Bosminenfauna er studierte, nur je einen Planktonfang aufgeführt, da er nach Beobachtungen am Vierwaldstätter See von der geringen Bedeutung temporaler Variation bei den Schweizer Bosminen überzeugt war. Nur von zwei Seen, dem Genfer (mit *B. c. lemani*) und dem Neuenburger See (mit *B. c. neocomensis*) teilt er Maßzahlen von Tieren, die zu verschiedenen Jahreszeiten gefangen sind, mit. Diese Zahlen deuten jedenfalls auf das Bestehen temporaler Variation hin, wenn sie auch nicht dazu ausreichen, die Richtung derselben in allen Punkten eindeutig klarzulegen. In der Tabelle sind die Beobachtungen am Genfer See angeführt unter *B. c. lemani*, die vom Neuenburger See unter *B. c. neocomensis*.

Lilljeborgs „*Cladocera Sueciae*" ('01) sind zwar hauptsächlich von systematischem Interesse getragen, doch sind gelegentlich jahreszeitliche Formen als formae (z. B. f. *vernalis*, f. *aestivalis* etc.) beschrieben und abgebildet. Von derartigen Angaben Lilljeborgs habe ich die über *B. obtusirostris* s. str. vom Nybysee, *B. obtusirostris* var. *lacustris* von Animmen- und Wetternsee hinsichtlich des

einen oder andern Punktes in der Tabelle anführen können und zwar als: Nyby-, Animmen-, Wetternsee.

Brehm ist zwar (infolge seiner Untersuchungen am Achensee) der Ansicht, daß ebenso, wie es Burckhardt für die Schweizer Seen behauptete, auch für die österreichischen Alpenseen, die er untersuchte, jahreszeitliche Variation der *B. coregoni* (*Longispina*-Reihe) „fehlt oder sich nur undeutlich einstellt ('05)", und er sucht hierfür eine Erklärung in den geringen Temperaturschwankungen der großen, tiefen Alpenseen mit ihren von Gletscherwasser gespeisten Zuflüssen. Im Wörther See aber konstatierte er doch zwischen „Exemplaren des Septembers und Dezembers beträchtliche Größendifferenzen, während die Körperproportionen weniger auffällige Differenzen zeigten". Wahrscheinlich hätte er noch größere Differenzen beobachten können, wenn er etwa August- mit Aprilexemplaren verglichen hätte. Auch im Lunzer See ließen sich temporale Variationen konstatieren. Brehms Beobachtungen sind registriert als Wörther resp. Lunzer See.

Lozéron ('02) beobachtete Temporalvariationen der zur *Longispina*-Reihe gehörigen *B. coregoni* des Zürichsees. Leider sind seine Angaben sehr knapp gehalten.

Scheffelt ('08) hat die bisher wohl genauesten und brauchbarsten Beobachtungen über die Cyclomorphose einer *Longispina*-Form geliefert, und zwar über *B. c. stingelini* vom Titisee. Der Wert dieser Beobachtungen gegenüber den sonstigen liegt darin, daß erstens genaue Maßangaben (in Gestalt von Mittelwerten für eine größere Anzahl eiertragender Weibchen) gemacht sind, die es gestatten, die Veränderungen der einzelnen Merkmale quantitativ zu bestimmen. Zweitens ist hervorzuheben, daß sich Scheffelts Beobachtungen über ein ganzes Jahr hin erstrecken. Letzteres ist besonders deshalb von Wichtigkeit, weil es dadurch allein ermöglicht wird, zufällige individuelle und Altersvariationen von den jahreszeitlich bedingten zu unterscheiden, was beim Vergleich von nur zwei zu verschiedenen Jahreszeiten gemachten Fängen nicht mit Sicherheit zu erreichen ist. Wenn daher die Beobachtungen der früheren Autoren — wie sich in der Tat ergeben wird — nicht in allen Punkten übereinstimmen, so braucht das durchaus noch nicht auf Abweichungen und Verschiedenheiten im Verlauf der Cyclomorphose bei den betreffenden Formen zu beruhen, sondern kann an der Unzulänglichkeit des Beobachtungsmaterials liegen. Namentlich wird man stets darauf bedacht sein müssen, Altersvariationen sorgfältig auszuschalten und dieselben nicht mit jahreszeitlichen Variationen zusammenzuwerfen. Bei Beobachtungen, die sich über ein ganzes Jahr hin erstrecken, kann man an dem gleichsinnigen Steigen und Fallen der einzelnen Werte in aufeinanderfolgenden Fängen den Gang der Temporalvariation gewissermaßen Schritt für Schritt verfolgen und sich dadurch vor Verwechslungen individueller und jahreszeitlicher Variationen schützen. — Kurze Angaben über die Temporalvariation einer weiteren *Longispina*-Form machte Scheffelt für die von ihm im Nonnenmattweiher gefundene, *B. c.* var. *abnobensis* benannte Form. Die Beobachtungen Scheffelts sind in der Tabelle als *B. c. stingelini* und *B. c. abnobensis* aufgeführt.

Meine Beobachtungen sind aufgeführt als *B. c. cisterciensis* und *B. c. seligoi.*

Verlauf der Cyclomorphose in der *Longispina*-Reihe

bei: *B. c. cisterciensis, B. c. stingelini, B. c. abnobensis, B. c. seligoi, B. c.neocomensis,* Nurmijärvisee, Wörthersee,

C + D im Sommer < als im Winter Nybysee, Animensee, Wetternsee, Zürichsee.

Umgekehrt bei:

B. c. lemani.

Mu im Sommer $>$ im Winter	bei: *B. c. cisterciensis, B. c. stingelini, B. c. neocomensis, B. c. seligoi,* Wetternsee, Lunzer See. Umgekehrt bei: *B. c. abnobensis.*
T im Sommer $<$ im Winter	bei: *B. c. cisterciensis, B. c. lemani,* Nurmijärvisee, Lunzer See, Wörther See, Zürichsee, Nybysee. Umgekehrt bei: *B. c. stingelini, B. c. seligoi,* Wetternsee.
H im Sommer $<$ im Winter	bei: *B. c. cisterciensis, B. c. lemani,* Nurmijärvisee, Wörther See, Wetternsee. Umgekehrt bei: *B. c. stingelini, B. c. abnobensis, B. c. neocomensis,* Zürichsee.
O im Sommer $>$ im Winter	bei: *B. c. cisterciensis, B. c. lemani.* Umgekehrt bei: *B. c. stingelini, B. c. seligoi,* Nybysee.

Wie aus der Tabelle ersichtlich, gibt es kein einziges der Temporalvariation unterworfenes Merkmal, das sich bei allen 13 auf ihre Cyclomorphose untersuchten Formen übereinstimmend verhielte. Mit nur einer einzigen Ausnahme *(B. c. lemani)* aber ist eine Reduktion der 1. Antenne im Sommer zu konstatieren. Ich glaube daher recht zu gehen, wenn ich die allein dastehende abweichende Beobachtung Burckhardts an *B. c. lemani* darauf zurückführe, daß Burckhardts Sommertiere (August) vom Genfer See jünger waren als die mit ihnen verglichenen Wintertiere (April), was Burckhardt selbst angibt. Bei jungen Tieren aller Bosminenformen sind aber die 1. Antennen stets relativ länger als bei ausgewachsenen Tieren. Nach Ausschaltung dieser abweichenden Beobachtung stehe ich nicht an, die sommerliche Reduktion der 1. Antennen als den wesentlichsten Punkt der Cyclomorphose der *Longispina*-Formen zu bezeichnen. Im Zusammenhang mit dieser Reduktion der 1. Antenne dürfte allgemein eine sommerliche Verkürzung des Rostrums (A + B), der Antennenprojektion und des dreieckigen Schildchens und eine Verringerung der Zahl der Antenneneincisuren stehen. Allgemein dürfte auch das Rostrum bei seiner sommerlichen Verkürzung stumpfer und die Stirn gewölbter werden. Diese Variationen in ihrer Gesamtheit sind zwar nicht an allen erwähnten Formen beobachtet, sondern nur an *B. c. cisterciensis* und *B. c. seligoi*, und bei den übrigen Formen ist bloß gelegentlich die eine oder andere dieser Veränderungen mitgeteilt worden, resp. aus den Abbildungen zu ersehen. Aber es stehen diese Veränderungen bei allen Formen von *B. coregoni* in derartig engem Abhängigkeitsverhältnis zueinander und zur Länge der 1. Antennen, daß sie mit Bestimmtheit in allen Fällen, wo sie noch nicht beobachtet worden sind, erwartet werden können. Die Temporalvariation der 1. Antenne verläuft somit in der *Longispina*-Reihe in entgegengesetztem Sinne wie in der *Coregoni*-Reihe (abgesehen von der *Crassicornis*-Gruppe), und das gleiche gilt für die letzterwähnten korrelativen Merkmale.

Am meisten Übereinstimmung herrscht nach Erledigung der Variation der 1. Antennen in den Beobachtungen über die Temporalvariation des Mucros. Bei 6 Formen ist derselbe im Sommer größer als im Winter, nur bei einer: *B. c. abnobensis* ist von Scheffelt — jedoch nicht mit Bestimmtheit — das Gegenteil angegeben worden. Bei den übrigen Formen fehlen diesbezügliche Angaben. Bei der sommerlichen Verlängerung des Mucros dürfte für Formen, die Incisuren am Mucro

besitzen — was von der Länge des Mucros abhängt — allgemein eine Vergrößerung der Incisurenzahl am Mucro erwartet werden, wie ich es an *B. c. seligoi* konstatiert habe. Im Variationsverlauf des Mucros stimmt die *Longispina*-Reihe mit den mucronaten Formen der *Coregoni*-Reihe (*Longicornis-Insignis*-Gruppe) überein, doch ist zu bemerken, daß sich in der *Longispina*-Reihe die jahreszeitliche Variation des Mucros innerhalb viel engerer Grenzen bewegt als in der *Longicornis-Insignis*-Gruppe, wo der Mucro im Sommer mitunter fünfmal so groß wie im Winter ist.

Hinsichtlich des Variationsverlaufs der absoluten Länge scheinen tatsächliche Verschiedenheiten bei den einzelnen Formen zu bestehen. Die absolute Länge ist z. B. bei *B. c. stingelini* und *B. c. seligoi* im Sommer größer als im Winter, bei *B. c. cisterciensis* der Wörther- und Nurmijärviseeform dagegen ist das Umgekehrte der Fall. Hier stehen in der Tat genaue und nicht anzuzweifelnde Beobachtungen einander gegenüber. Ich werde auf diesen wichtigen Punkt noch zurückkommen.

Ähnliche Differenzen zwischen den einzelnen Formen, wie sie die Variation der absoluten Länge zeigt, scheinen auch betreffs der relativen Schalenhöhe vorzuliegen. Es ist zu beachten, daß — wie sicher nachgewiesen — bei einigen Formen die relative Schalenhöhe (entgegen dem Verhalten der *Coregoni*-Reihe) im Winter höher als im Sommer ist, und daß auch bei den Formen, deren relative Schalenhöhe im Sommer größer als im Winter ist, der jahreszeitliche Größenunterschied nur geringfügig ist.

Die Betrachtung der Temporalvariation des Auges bietet einige Schwierigkeiten, auf die ich näher eingehen muß. Zuerst ist scharf zu unterscheiden zwischen der absoluten Länge des Augendurchmessers und deren Variation, und andererseits der relativen Größe des Augendurchmessers (O) und deren Temporalvariation. (In den Tabellen ist nur letztere berücksichtigt.) Ich gehe zuerst auf die im vorhergehenden nur kurz behandelte Temporalvariation des Auges in der *Coregoni*-Reihe ein. In der *Coregoni*-Reihe ist die absolute Größe des Auges im Winter niemals kleiner als im Sommer; sie ist vielmehr im Winter entweder ebenso groß oder meist größer als im Sommer. Dies konnte ich durch direkte Messungen des Augendurchmessers von *B. c. thersites*, *B. c. crassicornis* und *B. c. berolinensis* feststellen. Da nun die absolute Länge des ganzen Tieres in der *Coregoni*-Reihe entweder im Sommer größer oder (seltener) nur ebenso groß ist wie im Winter, nie aber im Winter größer als im Sommer, so bestehen nur zwei Möglichkeiten für die Variation des relativen Augendurchmessers (O). Derselbe kann entweder im Winter ebenso groß oder größer als im Sommer sein. Ersteres ist bei *B. c. longicornis* der Fall, wo die absolute Länge des ganzen Tieres und die absolute Augengröße im Sommer ebenso groß wie im Winter ist, und mithin der relative Augendurchmesser auch keine Temporalvariation zeigt. Letzteres trifft für alle übrigen von mir untersuchten Formen der *Coregoni*-Reihe zu. Unter den oben angegebenen Voraussetzungen kann dagegen in der *Coregoni*-Reihe die relative Augengröße O im Winter nie kleiner als im Sommer sein; und dem entsprechen auch die Tatsachen.

Das gleiche Gesetz, daß der absolute Augendurchmesser bei Winterformen entweder ebenso groß oder eher größer, nie aber kleiner als bei Sommerformen ist, scheint mir auch für die *Longispina*-Reihe zu gelten. Hier liegt aber der Fall insofern kompliziert, als die absolute Länge des Körpers bei einigen *Longispina*-Formen im Winter größer als im Sommer ist, während bei anderen das Umgekehrte zutrifft. Man wird also bei Betrachtung der Variation der relativen Augengröße O auch die Variation der absoluten Körperlänge im Auge behalten müssen. Als Folgerung aus dem oben formulierten Gesetz ergibt sich, daß, wenn die absolute Länge im Winter kleiner ist als im Sommer, das Auge dann im Winter größer oder mindestens ebenso groß wie im Sommer sein muß. Das trifft tatsächlich für alle Formen zu, deren absolute Länge im Winter kleiner als im Sommer ist: nämlich

für alle Formen der *Coregoni*-Reihe und für *B. c. stingelini* und *B. c. seligoi*.[1]) Letztere hat im Sommer nicht nur ein relativ, sondern auch absolut beträchtlich kleineres Auge als im Winter, trotzdem die Sommertiere absolut bedeutend größer als die Wintertiere sind. Hier bleibt also das Auge nicht einfach im Winter ebenso groß wie im Sommer, sondern nimmt beträchtlich an absoluter Größe zu.

Für den entgegengesetzten Fall, daß die absolute Länge im Winter größer als im Sommer ist, ergibt sich als Folgerung aus dem oben ausgesprochenen Gesetz, daß dann die relative Augengröße O im Winter kleiner oder ebenso groß oder — bei sehr starker Zunahme der absoluten Augengröße — auch größer als im Sommer sein kann. Alle diese Möglichkeiten sind tatsächlich realisiert, und zwar, soweit es sich beurteilen läßt, genau unter den Bedingungen, wo es die obige Regel zuläßt. So hat *B. c. cisterciensis* zwar im Sommer ein relativ größeres Auge O als im Winter, weil sie nämlich im Sommer kleiner als im Winter ist; aber absolut ist ihr Auge im Sommer durchschnittlich etwas kleiner als im Winter. Ich vermute, daß bei *B. c. lemani* die Verhältnisse ähnlich liegen. Andererseits ist bei der von Lilljeborg untersuchten Nybyseebosmine das Auge im Winter nicht nur absolut, sondern auch relativ größer als im Sommer, trotzdem auch hier das ganze Tier im Winter größer als im Sommer ist, und es beruht dies eben auf einer ganz unverhältnismäßig starken absoluten Größenzunahme des Auges im Winter.

Es besteht also im ganzen Formenkreis der *B. coregoni* im Winter die Tendenz zur absoluten Größenzunahme des Auges und umgekehrt im Sommer zur Abnahme der absoluten Augengröße. Niemals verkleinert sich im Winter das Auge, sondern bleibt mindestens ebenso groß wie im Sommer.[2]) Die gleiche Tendenz zur Zunahme der absoluten Augengröße unter winterlichen, kalten Temperaturverhältnissen und zur Abnahme unter wärmeren sommerlichen Bedingungen scheint übrigens auch bei anderen Cladoceren noch zu bestehen. Ich weise diesbezüglich auf Wesenbergs ('08, pag. 125) Untersuchungen hin, der auch bei *Daphne hyalina* im Sommer eine Reduktion des Augendurchmessers konstatierte, und ferner möchte ich an Ekmans Untersuchungen über das Auge von *Bythotrephes longimanus* erinnern. Ekman ('04), pag. 140 141 stellte fest, daß das „Plus von pigmentierter Masse im Ventralauge (von *Bythotrephes*), das die nördlichen (d. h. nordskandinavischen) Formen den südlichen (in den großen Schweizer Seen also unter weit gemäßigteren Bedingungen lebenden) gegenüber haben", etwa „einem Drittel des pigmentierten Teiles der letztgenannten entspricht". Ekman sucht die Reduktion des Augenpigments der südlichen Schweizer Formen auf das Tiefenleben derselben zurückzuführen. Ich will aber auf die Möglichkeit hinweisen, daß sich hierin die gleiche Tendenz zur Verkleinerung des Auges (also zur Reduktion des Augenpigments) bei wärmeren Temperaturen ausdrückt, die ich oben für Bosminen konstatieren konnte.

Zusammenfassende Bemerkungen über die Cyclomorphose der Formen der *Longispina*-Reihe.

Wenn ich noch einmal kurz zusammenfasse, in welcher Richtung die Cyclomorphose der *Longispina*-Reihe verläuft, so kommt als wesentlichster und allgemein-gültiger Punkt die sommerliche Reduktion der 1. Antennen und die dazu in Korrelation stehenden

[1]) Bei der Wetternsee-Bosmine läßt sich keine Variation der relativen Augengröße konstatieren.

[2]) In diesem Zusammenhange ist auch darauf hinzuweisen, daß erstens die Formen der *Longispina*-Reihe, die in Europa hauptsächlich in nordischen oder alpinen Gebieten leben, relativ größere Augen als die Sommerformen der *Coregoni*-Reihe haben. Weiterhin zeichnen sich die arktischen und Hochgebirgsformen der *Longispina*-Reihe meist durch größere Augen vor den übrigen *Longispina*-Formen aus. (Burckhardt, '00, I, pag. 549, Stingelin '08, pag. 74.)

Veränderungen (A + B, Pr, Antennenincisuren, Stirn, dreieckiges Schildchen etc.) in Betracht. Allgemein dürfte vielleicht auch eine sommerliche Verlängerung des Mucros stattfinden. In der Temporalvariation der Schalenhöhe H und der absoluten Länge scheinen sich dagegen die einzelnen Formen verschieden zu verhalten.

Die Variation der absoluten Augengröße folgt der gleichen Regel wie innerhalb der *Coregoni*-Reihe, pag. 105. Sehr zu beachten ist, daß die skandinavischen Formen der *Longispina*-Reihe (*B. obtusirostris* der Skandinavier) gegenüber den norddeutschen und alpinen Formen keine durchgängigen Differenzen im Verlauf ihrer Cyclomorphose, wohl aber gegen die Formen der *Coregoni*-Reihe zeigen, was ein neuer Beweis ihrer engen Zusammengehörigkeit ist.

Mit der hierdurch im wesentlichen festgelegten Cyclomorphose der *Longispina*-Reihe vergleiche man nun die der *Coregoni*-Reihe und der *B. longirostris*! Ein durchgreifender Unterschied der Cyclomorphose der *Longispina*- gegen die der *Coregoni*-Reihe besteht darin, daß bei ersterer die 1. Antennen im Sommer reduziert, bei letzterer dagegen verlängert werden. Auch die *Longicornis-Insignis*-Gruppe verhält sich in diesem Punkte ebenso wie alle anderen Formen der *Coregoni*-Reihe. Das bestätigt meine Auffassung, daß diese Gruppe trotz des Besitzes eines Mucros nicht zur *Longispina*-Reihe zu stellen ist, sondern sich eng an die *Coregoni*-Reihe anschließt. Die Cyclomorphose von *B. c. crassicornis* (*Coregoni*-Reihe!), bei der allerdings im Sommer die 1. Antennen reduziert werden, bildet nur scheinbar von diesem durchgängigen Unterschied beider Hauptreihen eine Ausnahme, da dieselbe sich erst sekundär aus primärer sommerlicher Verlängerung der 1. Antennen herausgebildet hat. Es besteht also in diesem außerordentlich wichtigen Punkte ein scharfer Unterschied zwischen den beiden Reihen, so daß die aus morphologischen Gründen vollzogene Zusammenziehung der einzelnen Formen beider Reihen und ihre Gegenüberstellung als genetisch und systematisch verschieden zu bewertende Formenreihen auch durch das biologische Verhalten derselben gerechtfertigt erscheint.

Weitergehende Übereinstimmungen ergeben sich bemerkenswerterweise beim Vergleich der Cyclomorphose von *B. longirostris* mit der *Longispina*-Reihe. Bei beiden — einander viel ferner stehenden und artlich zu trennenden — Formengruppen werden im Sommer die 1. Antennen verkürzt.[1]) Außerdem findet eine sommerliche Reduktion der absoluten Länge bei *B. longirostris* ganz allgemein, bei *Longispina*-Formen in vielen Fällen statt. Auf diese Übereinstimmungen in der Cyclomorphose der erwähnten beiden Formengruppen ist schon von Scheffelt ('08) und Thallwitz ('10) hingewiesen worden. Letzterer möchte darin sogar einen Hinweis auf Beziehungen der *Longispina*-Formen zum Formenkreis der *B. longirostris* sehen, was wohl sehr zweifelhaft ist. Es dürfte vielmehr diese biologische Übereinstimmung, ebenso wie die mitunter auffallende Ähnlichkeit in der Gesamtform der langantennigen Wintertiere der *B. longirostris* mit manchen *Longispina*-Formen als Konvergenzerscheinung zu beurteilen sein, da die konstanten Speziescharaktere durch diese Veränderungen nicht berührt werden. Außerdem ist zu beachten, daß sich der Mucro bei *B. longirostris* im Sommer verkürzt, bei den *Longispina*-Formen dagegen verlängert.

Es fragt sich nun, wie die jahreszeitliche Variation der *Longispina*-Formen zu deuten ist? Wie verhält sich in erster Linie der Variationsverlauf der *Longispina*-Reihe zur Wesenberg-Ostwaldschen Schwebetheorie, oder mit anderen Worten: Lassen sich die sommerlichen Variationen als Mittel zur Erhöhung des Formwiderstandes auffassen? Ich sehe für eine derartige Auffassung gar keine Anhalts-

[1]) Jedoch sind die 1. Antennen bei *Longispina*-Formen im Hochsommer nie an der Spitze hakenförmig gekrümmt, wie es bei *Longirostris*-Formen meist der Fall ist.

punkte, vor allem aus dem Grunde, weil die Variationen, denen man eine solche Bedeutung zuschreiben könnte, nur bei einigen *Longispina*-Formen vorkommen, bei anderen dagegen in genau entgegengesetztem Sinne, als es die Theorie verlangt, erfolgen. Eine Zunahme der relativen Schalenhöhe H findet z. B. bei einigen Formen im Sommer, bei anderen dagegen gerade im Winter statt. Nur die sommerliche Längenzunahme des Mucros scheint bei allen Formen der *Longispina*-Reihe einzutreten, sie ist aber bei vielen Formen so geringfügig, daß man ihr keine größere biologische Bedeutung zuschreiben kann. Weiterhin könnte man noch in der bei vielen Formen beobachteten sommerlichen Reduktion der absoluten Länge ein Mittel zur Vergrößerung des Formwiderstandes sehen. Man würde in diesem Falle die Deutung, die Wesenberg-Lund (nach Ostwalds Vorgang) der Temporalvariation von *B. longirostris* gegeben hat, auf die *Longispina*-Formen von *B. coregoni* übertragen. Während jedoch bei *B. longirostris* diese Auffassung recht plausibel erscheint, muß ihr betreffs der *Longispina*-Formen der schwerwiegende Einwand von vornherein entgegengehalten werden, daß bei manchen unzweifelhaft zur *Longispina*-Reihe gehörigen Formen, wie z. B. *B. c. stingelini* und *B. c. seligoi* die absolute Länge im Sommer größer als im Winter ist. Schließlich aber fällt es schwer gegen die Schwebetheorie ins Gewicht, daß sie für den wichtigsten und allgemein zutreffenden Punkt in der Cyclomorphose der *Longispina*-Reihe, die sommerliche Reduktion der 1. Antennen, keine Erklärungsmöglichkeit bietet.

Andererseits scheint es aber überhaupt, als ob ein einheitliches Verständnis der Temporalvariation der *Longispina*-Reihe bei der außerordentlichen Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit, die im Variationsverlauf dieser Reihe zu konstatieren ist, bei unseren gegenwärtigen Kenntnissen wenigstens nicht möglich ist. Es wird daher ein intensives Studium der Temporalvariation von *Longispina*-Formen der verschiedensten Lokalitäten nötig sein, um hier zu allgemeinen Gesichtspunkten vorzudringen. Auch experimentelle Untersuchungen dürften hier wesentliche Klärung bringen.

Doch sei noch ein Gesichtspunkt angedeutet, von dem aus eine Lösung der Widersprüche im Variationsverlauf der *Longispina*-Reihe möglich sein dürfte. Ich habe die *Longispina*-Formen als die Stammformen der *Coregoni*-Reihe angesehen und einen allmählichen morphologischen Übergang von der *Longispina*-Reihe zu den extremsten *Coregoni*-Formen nachweisen können. Diesem morphologischen Übergange habe ich in weitem Maße phylogenetische Bedeutung zugeschrieben und Entwicklungslinien, die von der *Longispina*- zur *Coregoni*-Reihe führen, nachzuweisen gesucht. Ein Postulat dieser Anschauung ist es nun, daß auch im Verlauf der Temporalvariation Zwischenstufen und Übergänge zwischen den extremen Punkten dieser Entwicklungsreihe bestehen oder doch bestanden haben. Und in diesem Sinne könnte man vielleicht die Cyclomorphose einiger der untersuchten *Longispina*-Formen betrachten. Ohne mich hier weiter ins Gebiet der reinen Hypothese zu verlieren, will ich nur andeuten, daß der Verlauf der Cyclomorphose von *B. c. cisterciensis* am weitesten von dem der *Coregoni*-Reihe und speziell von der sich am ursprünglichsten verhaltenden und der *Longispina*-Reihe am nächsten stehenden *Longicornis-Insignis*-Gruppe abweicht. Bei *B. c. cisterciensis* verläuft nämlich die Temporalvariation der absoluten Länge, der Schalenhöhe und der 1. Antennen genau in entgegengesetztem Sinne wie in der *Coregoni*-Reihe. Weit näher der *Coregoni*-Cyclomorphose steht schon z. B. *B. c. seligoi*, die nur hinsichtlich der Variation von H und C + D von jener abweicht, und noch eine Stufe näher an die *Coregoni*-Cyclomorphose rückt *B. c. stingelini*, die sich im wesentlichen nur noch durch die Variation der 1. Antenne von jener unterscheidet.

Hier wäre möglicherweise (vgl. jedoch auch pag. 100) der *B. c. reflexa* mit ihrer Temporalvariation ein Platz anzuweisen, die sich ebenfalls nur durch die Variation der 1. Antenne von der Cyclomorphose der *Longicornis-Insignis*-Gruppe unterscheidet.

III. Geographischer Teil.

1. Abschnitt.

Die Bosminenfauna zusammenhängender Seengebiete.

Die Fundorte der eulimnetischen Süßwasserplanktonten, die aktiv das von ihnen bewohnte Wasserbecken nicht verlassen können, sind, wie es in der Natur der Sache liegt, streng lokalisiert auf die einzelnen Seen, die als solche eine scharf umschriebene geographische Individualität besitzen, während die einzelnen Fundorte der Land- und Meerestiere niemals in dieser, man möchte sagen, mathematischen Schärfe umgrenzt sind. Diese charakteristische Eigentümlichkeit beruht darauf, daß ein Süßwassersee, wie F. A. Forel[1]) sich ausdrückt, „ein inmitten des Kontinents isolierter Teil der Hydrosphäre, gleichwie eine ozeanische Insel ein im Meer isoliertes Stück Festland darstellt". Das Gesamtverbreitungsgebiet eines Süßwasserplanktonten besteht infolgedessen aus einer Anzahl isolierter, topographisch voneinander getrennter Wasserbecken, während es bei Land- und Meerestieren kontinuierliche Länder- resp. Meeresgebiete darstellt, an deren Grenzen die betreffende Spezies mehr oder weniger allmählich an Häufigkeit abnimmt. Nur in geringerem Umfange kommen für die letzterwähnten Tiere scharfe natürliche Grenzen in Betracht.

Es gibt nun aber auch in gewissem Sinne kontinuierliche Verbreitungsgebiete für Süßwasserplanktonten, deren geographische Vorbedingungen erfüllt sind, wenn die einzelnen Wasserbecken nicht streng gegeneinander abgeschlossen sind, sondern in Wasseraustausch miteinander stehen. Ich will solche Wasserbecken, die in irgendeinem oberirdischen Wasseraustausch stehen, mag der verbindende Wasserlauf nun groß oder klein, natürlich oder künstlich sein, zusammenhängende[2]) Wasserbecken nennen. Da in einem derartigen zusammenhängenden Seengebiet die Faktoren, die die Verbreitung der Bosminen (zum Teil auch der Planktonten überhaupt) bedingen und herbeigeführt haben, leichter zu durchschauen sind als bei diskontinuierlicher Verbreitung, möchte ich der Verbreitung der Bosminen in zusammenhängenden Wasserbecken eine kurze Besprechung widmen.

Der erwähnte Zusammenhang zwischen zwei Seen (oder Seensystemen) kann entweder ein einseitiger oder ein wechselseitiger sein. Damit soll gesagt sein, daß bei einseitigem Zusammen-

[1]) Handbuch der Seenkunde, Stuttgart 1901.

[2]) Dabei sehe ich ganz davon ab, ob der Zusammenhang der betreffenden Seen durch Bäche, Flüsse, Flußseen, Kanäle, Gräben usw. hergestellt ist, da für die hier allein in Betracht kommende, durch solche Verbindungen ermöglichte Verbreitung der Bosminen die spezielle Natur des Verbindungsweges gleichgültig ist. Eine Ausnahmestellung kommt wohl hier nur sehr reißenden, langen Gebirgsbächen zu für den Fall, daß die betreffende Bosminenform keine Ephippien bildet. In diesem Falle sind allerdings die physikalisch zusammenhängenden Wasserbecken biologisch (wenigstens für die Ausbreitung von Bosminen) gegeneinander abgeschlossen.

hang zwar von dem einen See zum andern Wasser gelangen kann, nicht aber umgekehrt; dies wird der Fall sein, wenn der Wasserspiegel des einen Sees beständig höher als der des anderen liegt, da dann die Strömungsrichtung in stets gleichem Sinne von dem höher gelegenen See zum tiefer liegenden erfolgen wird. Bei Seen mit w e c h s e l s e i t i g e m Wasseraustausch dagegen liegt bald der Wasserspiegel des einen, bald der des anderen Sees höher, so daß die Strömung bald im einen, bald im anderen Sinne erfolgt. Die Vorbedingungen zum wechselseitigen Wasseraustausch werden wohl nur bei Seen mit geringen Niveaudifferenzen erfüllt sein.

Es ist von vornherein einleuchtend, daß die erwähnten Verhältnisse für die Ausbreitung der Planktonten in zusammenhängenden Seengebieten von größtem Einfluß sind.

Wende ich mich nun nach diesen allgemeinen Bemerkungen der Verbreitung der Formen von *Bosmina coregoni* in solchen zusammenhängenden Seengebieten zu, so können entweder in v e r s c h i e d e n e n Teilen eines derartigen Gebietes v e r s c h i e d e n e Formen von *B. coregoni* angetroffen werden, oder in dem g a n z e n S e e n s y s t e m kann e i n und d i e s e l b e Form und Rasse von *B. coregoni* verbreitet sein. Um nun gleich die oben angestellten allgemeinen Erörterungen zu verwerten, so liegt es auf der Hand, daß zur Erklärung des Vorkommens verschiedener Bosminaformen in den einzelnen Teilen eines zusammenhängenden Gebietes in erster Linie die Strömungsverhältnisse herangezogen werden müssen, und zwar muß zuerst berücksichtigt werden, ob die einzelnen Becken in wechselseitigem oder einseitigem Zusammenhang stehen.

Zuerst einige Beispiele für die Verbreitung der Bosminenformen in Gebieten mit einseitigem Wasseraustausch (also konstanter Strömungsrichtung), die unter Berücksichtigung der Strömungsrichtung ihre Erklärung finden werden.

Im Ellbogensee (5—17 m tief) mündet der in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts erbaute Müritz-Havelkanal in die obere Havel. Letztere hat während ihres Verlaufes in der mecklenburgischen Seenplatte durchaus lakustren Charakter, d. h. sie besteht aus größeren und kleineren Seen, die sich eng aneinander reihen; mitunter vermittelt allerdings der nur wenige Meter breite Havellauf die Verbindung dieser Seen; gleiches gilt für die Seen des Müritz-Havelkanals, nur daß hier der verbindende Wasserlauf wenigstens streckenweise künstlich ist. Im Kanal herrscht eine konstante Stromrichtung von der Müritz zur Havel, und man wird daher eine Beeinflussung des Havelplanktons durch das der Kanalseen unterhalb der Einmündung des Kanals in die Havel erwarten dürfen.

Bosmina coregoni zeigt nun folgende Verbreitung in dem geschilderten Seengebiete. In den untersuchten Havelseen oberhalb der Einmündung des Kanals (es sind dies vom Ellbogensee stromaufwärts gerechnet folgende Seen: Priepert-, Wangnitz-, Drewen- und Woblitzsee[1]) bei Wesenberg) findet sich als e i n z i g e Form von *B. coregoni* eine recht typische *B. c. thersites.* In den Seen des Müritz-Havelkanals kommt dagegen als e i n z i g e Form eine *B. c. coregoni* f. *diaphana*[2]) vor, die im Hochsommer[3]) wahrscheinlich sich mehr der *B. c. lilljeborgii* nähert. Im Ellbogensee findet nun eine Mischung der von der Havel und vom Müritz-Havelkanal mitgeführten Bosminen statt, so daß hier *B. c. coregoni* f. *diaphana* und *B. c. thersites* in ungefähr gleichen Zahlenverhältnissen nebeneinander

[1]) Im Woblitzsee lebt auch *B. c. crassicornis.* In einem Exemplar fand ich dieselbe auch im Ziernsee, wohin sie wohl vom Woblitzsee verschlagen war.

[2]) Diese Form scheint überhaupt in den mecklenburgischen Seen die dominierende Form von *B. coregoni* zu sein; denn sie findet sich auch in den zur Havel entwässernden Lychener Seen (Haus-, Moderfitz-, Gr. Lychener-, Zens-, Wurlsee), dem zu den Rheinsberger Gewässern gehörenden Gr. Zechlinersee, dem Stechlinsee und dem Thymensee bei Fürstenberg (der ebenfalls zur Havel entwässert).

[3]) Meine Beobachtungen stammen vom Ende September.

vorkommen. In den havelabwärts folgenden Seen, dem Ziernsee und dem Menowsee, finden sich ebenfalls noch beide Formen; doch im Ziernsee ist *B. c. thersites* schon seltener als im Ellbogensee, und im Menowsee tritt sie noch mehr gegen *B. c. coregoni* f. *diaphana* zurück. Es folgt dann flußabwärts die etwa 2,5 km lange sog. Steinhavel, die nicht lakustren Charakter trägt, und sodann der Röblinsee bei Fürstenberg, in dem *B. c. coregoni* f. *diaphana* die dominierende Form ist, während ich *B. c. thersites* daselbst nur noch in wenigen Exemplaren fand. Unmittelbar an den Röblinsee schließen sich havelabwärts zwei kleinere Seen, der Baalen- und der Schwedtsee, an, deren Plankton nicht untersucht wurde, und dann folgt der große Stolpsee (14 m tief), in dem *B. c. thersites* sich nicht mehr findet, *B. c. coregoni* f. *diaphana* dagegen massenhaft vertreten ist. Es ist offensichtlich, daß die geschilderte Verbreitung der Formen von *B. coregoni* durch die Strömungsverhältnisse zu erklären ist. Man wird annehmen dürfen, daß die von der Einmündung des Kanals in die Havel an auftretende *B. c. coregoni* f. *diaphana* vor Erbauung des Müritz-Havelkanals noch nicht die Havelseen bevölkerte. Durch die (stets gleichsinnig) zur Havel gerichtete Kanalströmung dagegen ist diese Form in die Havel eingeschleppt worden und hat sich allmählich in den Havelseen unterhalb der Kanaleinmündung angesiedelt.

Sehr bemerkenswert ist auch die allmähliche Abnahme der *B. c. thersites* und das gleichzeitige Überhandnehmen der *B. c. coregoni* f. *diaphana* in den Havelseen vom Ellbogensee abwärts. Entweder sagen die Verhältnisse in den unteren Seen der *B. c. thersites* immer weniger zu, oder sie wird daselbst durch *B. c. coregoni* f. *diaphana* verdrängt.

Auch in der oberen Partie des Müritz-Havelkanals, wo derselbe den Müritzsee verläßt, ist der Einfluß der Strömungsverhältnisse auf die Verbreitung der Bosminenformen zu konstatieren. Der im ganzen von der Müritz bis zur Havel etwa 35,5 km lange Kanal beginnt als Schleusenkanal im Südosten des Hauptbeckens der Müritz. Er verläuft zuerst etwa 4,5 km östlich und benutzt dabei ein flaches, „durch starken Torfzuwachs der westlichen Hälfte jetzt in zwei Wasserspiegel“ [1]) zerlegtes Becken, den kleinen, noch nicht 2 m tiefen Caarpsee und dann den größeren östlichen Woterfitzsee von rundlicher Gestalt (von 4 m Tiefe). An das südliche Ufer des Woterfitzsees reiht sich dann, durch den 1,20 m tiefen Kanal verbunden, eine ziemlich gerade von Norden nach Süden verlaufende Seenkette. Diese Seen, die im Durchschnitt eine Breite von 0,4 km haben, sind durch schmale Landzungen voneinander getrennt. Sie sind von Norden nach Süden folgende: „Der fast 2,5 km lange, 5—6 m tiefe Leppinsee, die durch breites Alluvialvorland sehr eingeengte, nur 2 m tiefe Mössel, der 5 m tiefe Gr. und 2 m tiefe Kl. Kotzowersee; durch eine Moorzunge halbiert der 2,5 m tiefe Granzower-Möschen; hier erfolgt in dem etwas verbreiterten Tal eine völlige Scheidung des Wasserspiegels durch eine Moorniederung, durch die ein 1,5 m tiefer Graben zum folgenden 6,5 m tiefen Mirower See führt.“ Bis zum Südende des Mirower Sees hat diese nord-südlich verlaufende Seenkette eine Länge von 9 km. Nach einem etwa 2 km langen Durchstich durch Torfniederung folgt dann der Zotzensee, der weiterhin in offener natürlicher Verbindung mit dem Mössen- und Vilzsee steht. Die Verteilung der Bosminenformen im Plankton dieses zusammenhängenden Seengebietes ist nun folgende: Im Müritzsee finden sich *B. c. coregoni* f. *diaphana* und *B. c. berolinensis*. Erstere kommt auch in allen Kanalseen vom Caarpsee bis zum Vilzsee und auch weiter bis herunter zur Havel sehr häufig vor. *B. c. berolinensis* dagegen findet sich nur in den obersten, der Müritz naheliegenden Kanalseen, fehlt aber in den unteren Kanalseen. Sie wurde im Woterfitz- und Leppinsee, in der Mössel, im Gr. Kotzower See, im Granzower-Möschen und schließlich (in ganz wenigen Exemplaren) im Nordende des Mirower Sees angetroffen.

[1]) Nach E. Geinitz, Die Seen, Moore und Flußläufe Mecklenburgs. Güstrow 1886.

Im Südende des nur wenig über 2 km langen Mirower Sees dagegen fehlte *B. c. berolinensis*; ebenso in allen weiter kanalabwärts folgenden Seen. An der geschilderten Verbreitung der *B. c. berolinensis* ist mehreres bemerkenswert. Erstens scheint mir das Vorkommen der wenigen Exemplare von *B. c. berolinensis* im Nordende des Mirower Sees (und zwar direkt an der Einmündung des Kanals in den Mirower See) und das Fehlen dieser Form im Südende ein sicherer Beweis dafür zu sein, daß die gefundenen Exemplare durch die Kanalströmung in den Mirower See verschleppt waren. Zweitens ist das Vorkommen von *B. c. berolinensis* in derart flachen (2—6,5 m), zum großen Teil in Versumpfung und Verlandung begriffenen Seen, wie es die Kanalseen sind, äußerst auffallend. Ich kenne nur einen einzigen Parallelfall dafür, daß *B. c. berolinensis* gelegentlich in ähnlich flachen Seen lebt; es sind dies die zwei Dahmeseen: Langersee und Trüber Dolgensee (3,4 und 3,8 m tief). Doch dürfte das Vorkommen von *B. c. berolinensis* in diesen Seen zum Teil auf Verschleppung (durch die Dahme), zum Teil darauf zurückzuführen sein, daß die betreffenden flachen Seen von der Dahme durchströmt werden, wodurch natürlich ganz andere physikalisch-chemische Bedingungen geschaffen werden, als in flachen, stagnierenden Seen bestehen.[1]) Alle übrigen Seen, in denen bisher *B. c. berolinensis* gefunden wurde, sind tiefer und meist auch größer als die erwähnten Dahme- und Müritz-Havelkanal-Seen. Daraus möchte ich den Schluß ziehen, daß nicht nur die wenigen Exemplare aus dem Nordende des Mirower Sees, sondern überhaupt die *Berolinensis*-Tiere der Kanalseen k e i n e a u t o c h t h o n e n Bewohner derselben sind, sondern erst nach Fertigstellung des Müritz-Havelkanals durch die Kanalströmung v o n d e r M ü r i t z i n d i e K a n a l s e e n e i n g e s c h l e p p t sind. Die Möglichkeit für eine solche Verschleppung ist dadurch gegeben, daß der Spiegel der Müritz bedeutend (ca. 3,5 m) höher liegt als der der Kanalseen, und also die konstante Stromrichtung in den Kanalseen von der Müritz ausgeht. Dabei bleibt es eine offene Frage, ob *B. c. berolinensis* noch gegenwärtig fortwährenden Nachschubes von der Müritz her bedarf, um sich in den Kanalseen zu halten, oder ob sie wenigstens in einem Teile derselben schon völlig eingebürgert ist. Ersteres dürfte mit Sicherheit für den Mirower See zutreffen, wo *B. c. berolinensis* nur nahe der Einmündung des Kanals gefunden wurde, letzteres eventuell für den (tieferen!) Leppinsee, in dem *B. c. berolinensis* am häufigsten vertreten war. Eine interessante Aufgabe wäre es, festzustellen, ob sich *B. c. berolinensis* im Laufe der Jahre noch weitere Seen des Müritz-Havelkanals erobert, und ob es sich in der geschilderten Verbreitung von *B. c. berolinensis* überhaupt um einen stationären Zustand handelt oder ob derselbe Schwankungen unterworfen ist!

Was die Verbreitung der *B. c. coregoni* f. *diaphana*, die im Müritzsee sowohl wie in allen Kanalseen bis herab zur Havel vorkommt, anbetrifft, so ist nicht zu entscheiden, ob dieselbe ebenfalls durch den Kanal in die Kanalseen verschleppt oder hier autochthon ist, da sie überhaupt eine äußerst anspruchslose, auch sehr flache Seen bewohnende Form ist und in sehr vielen mecklenburgischen Seen vorkommt, so daß sie als dominierende Form in der mecklenburgischen Seenplatte anzusprechen ist (vgl. S. 110 Anm.).

In einem der Lychener Seen, in denen *B. c. coregoni* f. *diaphana* auch verbreitet ist, nämlich im Zenssee, scheint übrigens eine selbständige Lokalrasse der *B. c. coregoni* f. *diaphana* zu existieren. Dieselbe ist dadurch ausgezeichnet, daß sie einen deutlicheren (an Matiles Zeichnung von *B. lilljeborgii* erinnernden) Mucro besitzt als die übrigen Formen der mecklenburgischen Seen. Gerade

[1]) Das von L. Keilhack und mir konstatierte Vorkommen des *Bythotrephes longimanus* in 6 flachen Seen der mecklenburgischen Seenplatte dürfte zum Teil darauf zurückzuführen sein, daß unsere neuen Fundorte von der oberen Havel resp. der Woblitz durchflossene Seen sind. Vgl. L. Keilhack und F. E. Rühe: „Über das Vorkommen des *Bythotrephes longimanus* Leydig in Norddeutschland." Internat. Revue, Bd. III, 1910, p. 187.

für diesen See aber ist das Bestehen einer Lokalrasse ohne Schwierigkeiten auf Grund der Strömungsverhältnisse verständlich, da derselbe zwar zum Havelsystem hin entwässert, selbst aber keinen Zufluß aus höher gelegenen Seen bekommt. Es liegt auf der Hand, daß dieser einseitige Zusammenhang mit den Havelseen biologisch für die Planktonten mit Isolation gleichbedeutend ist, und daß damit die Möglichkeit zur Bildung einer Lokalrasse gegeben ist. Diese Vorbedingung für die Herausbildung von Lokalrassen: Isolation, besteht bei den meisten übrigen Havelseen nicht, da dieselben vom Havelstrom bzw. dessen Nebenbächen durchflossen werden, und ihre Fauna naturgemäß von der der höher liegenden Seen in großem Maße beeinflußt ist.

Auch an dem sehr komplizierten zusammenhängenden Seengebiet der Vereinigung von Spree, Dahme und Havel in der Umgebung von Berlin (vgl. die Kartenskizze auf p. 124) läßt sich der Einfluß der Strömungsverhältnisse auf die Verbreitung der Bosminen feststellen. Besonders erschwert wird das Studium der Verbreitung von *B. coregoni* in diesem Gebiete dadurch, daß sich hier folgende fünf Subspezies von *B. coregoni* nebeneinander finden: *B. c. coregoni* (f. *rotunda*), *B. c. berolinensis*, *B. c. longicornis*, *B. c. thersites*, *B. c. kessleri*. Von der Einmündung der Spree in die Havel bei Spandau kommen havelabwärts alle erwähnten Formen mit Ausnahme von *B. c. kessleri* nebeneinander vor, und zwar von Spandau bis zum Plaueschen See „in allen mit der Havel in offener Verbindung stehenden Uferseen". In allen Seen des Gebietes findet sich *B. c. coregoni* f. *rotunda*. Im wesentlichen auf die Havel vom Havelsee abwärts beschränkt ist *B. c. longicornis*, doch ist sie von Hartwig auch im Kriensee bei Rüdersdorf, der zur Spree hin entwässert, gefunden worden. *B. c. kessleri* fand ich nur im Scharmützel- und Storkower See; sie wird nicht in die zur Dahme hin entwässernden übrigen Storkower Seen und in die Dahme selbst verschleppt. *B. c. thersites* stammt aus dem Wolziger See, der über den Langen See bei Dolgenbrodt zur Dahme hin entwässert, und findet sich vom Trüben Dolgensee bei Dolgenbrodt abwärts in allen Dahmeseen, in der Spree unterhalb der Dahmemündung und der Havel unterhalb der Spreemündung bei Spandau. In dem oberhalb der Einmündung der Dahme in die Spree gelegenen Müggel- und Dämeritzsee findet sich *B. c. thersites* allerdings auch, doch erklärt sich dies Vorkommen unschwer insofern, als von dem zum Dahmesystem gehörigen Seddinsee und Krossin-Wernsdorfer See Verbindungsgräben zur Spree und zwar zum Dämeritzsee führen. *B. c. berolinensis* verfolgte ich spreeaufwärts bis zum Dämeritzsee und traf sie außerdem in dem zur Spree entwässernden Kalksee[1]) an. Dahmeaufwärts fand ich sie bis zum Trüben Dolgensee bei Dolgenbrodt (oberhalb dessen die Dahme nicht mehr lakustren Charakter besitzt) und außerdem in den zur Dahme hin entwässernden Storkower Seen, die (stromaufwärts gerechnet) folgende Namen tragen: Langer See bei Dolgenbrodt, Wolziger See, Storkower See und Scharmützelsee. Auch in dem oberhalb der Einmündung der Spree in die Havel gelegenen, mit der Havel in offener Verbindung stehenden Tegeler See traf ich *B. c. berolinensis* an, doch liegen hier besondere Verhältnisse vor, die ich als Beweis für noch heutigentags vor sich gehende Veränderungen und Verschiebungen in der Planktonfauna unserer Seen im folgenden eingehender behandeln will.

Als ich am 22. September 1909 im Havelsee bei Heiligensee (also in der Havel oberhalb des Tegeler Sees) nur *B. c. longicornis* und *B. c. coregoni*, dagegen nicht *B. c. berolinensis* fand, war ich sehr überrascht; denn nach meinen im Jahre 1908 und 1909 im Tegeler See gemachten Fängen, bei

[1]) Ziemlich häufig fing ich *B. c. berolinensis* hier am 17. X. 09, in nur 3 Exemplaren dagegen in einem reichhaltigen Planktonfange vom VIII. 1910. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß *B. c. berolinensis* in den Kalk-See vom Dämeritz-See und durch dessen Vermittlung von der Dahme her eingeführt ist, zumal da *B. c. berolinensis* in den höher gelegenen Seen der Rüdersdorfer Seenkette fehlt.

denen ich *B. c. berolinensis* (im Sommer) fast ebenso häufig wie *B. c. longicornis* gefunden hatte, hatte ich geglaubt, *B. c. berolinensis* als autochthone Havelform ansehen zu dürfen. Ich untersuchte dann zufällig das von Herrn Dr. O. Zacharias in den Jahren 1885/86 im Tegeler See gefischte Planktonmaterial (das sich im Besitze des Zoologischen Instituts der Universität Berlin befindet). Auch hierin fehlte ***B. c. berolinensis***, **und es fand sich als einzige Form von *Bosmina coregoni*: *B. c. longicornis*,** wie auch Zacharias (1887) richtig angegeben hatte. Jetzt lag die Annahme nahe, daß *B. c. berolinensis* erst nach dieser Zeit in den Tegeler See eingewandert war. Diese Annahme bestätigte sich mir auch, als ich ein umfangreiches, von Herrn Professor W. Weltner im Laufe von über 20 Jahren (1884—1905) im Tegeler See zu den verschiedensten Jahreszeiten gesammeltes Planktonmaterial durchsehen konnte. In dem ganzen Material fehlte *B. c. berolinensis*; nur in einem Fange vom 6. Mai 1891 (Frühjahrshochwasser!) und 29. September 1891 (Herbsthochwasser!) fand ich ein junges Weibchen bzw. drei Ephippium tragende Weibchen von *B. c. berolinensis*. Nachdem nun das Problem scharf gestellt war: auf welchem Wege kam *B. c. berolinensis* in den Tegeler See? lag **die Lösung nicht mehr fern. Die einzigen benachbarten Fundorte von *B. c. berolinensis*, von denen aus diese Form in den Tegeler See gelangt sein konnte, waren das Spree-Dahme-Gebiet und die Havel unterhalb Spandaus.** Aktiv **konnte *B. c. berolinensis*** wohl kaum die Havel aufwärts gewandert sein; denn obwohl die Havel bei Spandau nicht allzustarke Strömung hat, ist kaum anzunehmen, daß eine Planktoncladocere gegen diesen Strom anschwimmen kann. Sollte ***B. c. berolinensis* dies aber doch vermögen, dann hätte sie auch vom Tegeler See aus weiter stromaufwärts bis zum Havelsee vordringen können. Letzteres ist aber nicht der Fall: *B. c. berolinensis*** fehlt oberhalb des Tegeler Sees in der Havel vollständig. Es blieb noch die Möglichkeit passiven Transportes von Weibchen oder Ephippien durch Schiffe, Floßholz, Vögel usw. Aber **auch diese Annahme hatte wenig für sich, da auch durch sie sich das Fehlen von *B. c. berolinensis* im Havelsee nicht erklären ließ. Es mußte also ein anderes Einfallstor für *B. c. berolinensis* bestanden haben. Das konnte nur der von der Spree in Berlin (und zwar vom Humboldthafen)** zum Tegeler See führende Berlin-Spandauer Schiffahrtskanal, vgl. Karte 2, sein. Es fragte sich: **In welcher Richtung strömt das Wasser in diesem Kanal? Auf diese Frage erhielt ich von der** Königlichen Wasserbauinspektion in Potsdam folgende Auskunft: In dem im Jahre 1848—1859 erbauten Berlin-Spandauer Schiffahrtskanal fließt das Wasser in der Regel von der Havel zur Spree, und zwar schwankt die Durchflußmenge zwischen 0,087—0,435 sec. cbm (also eine sehr geringe Strömung.) Bei Hochwasserstand der Spree kommt es (allerdings seit der Regulierung[1]) der Spree nur **sehr selten — etwa alle 5—10 Jahre —) vor, daß die Kanalströmung von der Spree zum Tegeler** See gerichtet ist. Es ist demnach höchst wahrscheinlich, daß *B. c. berolinensis* durch den Berlin-Spandauer Schiffahrtskanal von der Spree in den Tegeler See verschleppt ist. Zu der Annahme, daß das Einfallstor der *B. c. berolinensis* in den Tegeler See der erwähnte Kanal gewesen ist, stimmt auch die Beobachtung, daß *B. c. berolinensis* in der Havel oberhalb des Tegeler Sees[2]) (im Havelsee) fehlt: sie konnte eben nicht gegen den Havelstrom aufwärts aktiv vordringen; unterhalb des Tegeler Sees dagegen — zwischen diesem und der Spreemündung — findet sich *B. c. berolinensis* häufig in der Havel. — Die ersten Tegeler See-Fänge, die *B. c. berolinensis* enthalten, sind die erwähnten, von Herrn

[1]) Dieselbe erfolgte in den Jahren 1883—1887. Vorher kam es bei Hochwasserstand der Spree noch öfter vor, daß die Kanalströmung zum Tegeler See gerichtet war. Es bleibt infolgedessen unerklärlich, weshalb *B. c. berolinensis* nicht schon früher in den Tegeler See einwanderte.

[2]) In der Havel oberhalb des Tegeler Sees fand ich *B. c. berolinensis* in keinem der drei zu verschiedenen Jahreszeiten von mir gemachten Fänge vom: 22. September 1909, 14. Mai 1910 und 17. September 1910.

Professor Weltner im Jahre 1891 gemachten. In späteren Fängen aus den Jahren 1892, 1901 und 1904 fehlt *B. c. berolinensis* wieder. Es scheint mir dies zu beweisen, daß die Invasion der *B. c. berolinensis* in den Tegeler See nicht plötzlich erfolgt ist, sondern daß sich diese Bosmine erst nach mehreren Vorstößen im Tegeler See endgültig eingebürgert hat. Der erfolgreiche Vorstoß dürfte erst nach dem Jahre 1904 stattgefunden haben, da im Weltnerschen Material vom Juli dieses Jahres *B. c. berolinensis* noch fehlt.

Gegenwärtig scheint noch eine andere Spree-Bosmine im Begriff zu stehen, von der Spree aus in den Tegeler See vorzudringen, nämlich *B. c. thersites*. Schon in einem von Herrn Professor Weltner am 20. Februar 1898 im Tegeler See gefangenen Material fand ich ein Weibchen von *B. c. thersites*, und in eigenen Fängen vom 12. Oktober 1909, 24. Januar 1910 und Februar 1910 fand ich einige wenige Männchen und Ephippiumweibchen dieser Form. Es ist bemerkenswert, daß alle diese Fänge (ebenso wie die erwähnten ersten Tegeler *Berolinensis*-Fänge) vom Herbst, Winter oder Frühjahr stammen, was darauf hindeutet, daß auch diese Invasion durch den Kanal bei Hochwasserstand der Spree erfolgt. Es wird Aufgabe künftiger Untersuchungen sein, zu beobachten, ob die Invasion der *B. c. thersites* zu erfolgreicher Besiedelung des Tegeler Sees durch diese Form führt, oder ob die Lebensbedingungen im Tegeler See der *B. c. thersites* nicht zusagen. Ich halte ersteres für wahrscheinlicher! Gleichzeitig wird zu beobachten sein, ob *B. c. berolinensis* etwa in Zukunft *B. c. longicornis* aus dem Tegeler See verdrängt, und ob sie weiter gegen den Havelstrom bis zum Havelsee vordringt, oder ob ihr dies unmöglich ist.

Veränderungen und Verschiebungen in der Planktonfauna der Seen, wie sie im vorhergehenden für *B. coregoni* mitgeteilt wurden, scheinen gar nicht zu den Seltenheiten zu gehören. Da namentlich die Herstellung von Kanalverbindungen starke Veränderungen in der Planktonfauna herbeizuführen scheint, wäre es wünschenswert, wenn vor Erbauung von Kanälen die Planktonfauna der berührten Seen eingehender studiert würde.

Die bisherigen Beobachtungen bezogen sich auf zusammenhängende Gewässer mit einseitigem Wasseraustausch, und die verschiedene Verteilung der Bosminenfauna in den einzelnen Seen des zusammenhängenden Gebietes ließ sich durch die Strömungsverhältnisse erklären. Betrachtet man dagegen Gewässer mit wechselseitigem Wasseraustausch, so ist es klar, daß Verschiedenheiten der Bosminenfauna in den einzelnen Becken eines solchen Gebietes nicht mehr durch die Stromrichtung erklärt werden können; hier sieht man sich denn auf die viel schwierigere Frage nach den Verschiedenheiten in den Lebensbedingungen, die die einzelnen Seenindividuen eines solchen zusammenhängenden Seengebietes den Planktonten bieten, hingewiesen. Beispielsweise folgende Beobachtung:

Der 37 m tiefe Sacrower See bei Potsdam, vgl. Kartenskizze 2 auf pag. 124, ist durch eine Landenge von der Havel getrennt. Ein ca. 550 m langer Graben verbindet den See mit der Havel. Für gewöhnlich (im Sommer) strömt das Wasser in diesem Graben vom Sacrower See zur Havel. Doch legt folgende Beobachtung den Schluß nahe, daß bei Hochwasserstand der Havel die Strömung wenigstens zeitweise von der Havel in den Sacrower See gerichtet sein kann.

Die Bosminenfauna des Sacrower Sees hat eine andere Zusammensetzung als die der Havel. In der Havel leben *B. c. berolinensis*, *B. c. thersites*, *B. c. longicornis* und *B. c. coregoni*. Letztere Form, die die verschiedensten Lebensbedingungen ertragen zu können scheint, kommt auch im Sacrower See vor, in welchem außerdem nur noch die der Havel fehlende *B. c. crassicornis* lebt. Eine Beeinflussung der Bosminenfauna der Havel durch den Sacrower See ist bisher noch nicht konstatiert

worden, obwohl es höchst wahrscheinlich ist, daß gelegentlich *B. c. crassicornis* oder wenigstens deren Ephippien durch den Sacrower Graben in die Havel gelangen. Dagegen fing ich am 19. November 1908 im Sacrower See in mehreren Exemplaren Ephippium tragende Weibchen von *B. c. berolinensis* und *B. c. thersites*, die n u r [1]) aus der Havel stammen können. Dieser Fang beweist, daß bei Hochwasserstand der Havel Bosminenformen aus der Havel in den Sacrower See eingespült wurden, und es dürfte sich der gleiche Vorgang alljährlich beim Herbst- und Frühjahrshochwasser der Havel abspielen. Dennoch fand ich trotz zahlreicher von mir daraufhin durchgesehener Fänge im Sommer niemals weder in Fängen aus früheren Jahren (von 1903 an) noch in späteren (von 1909—1910) ein Exemplar von *B. c. berolinensis* oder *B. c. thersites*. Das ist nur so zu verstehen, daß diesen Formen die Lebensbedingungen im Sacrower See nicht genügen, und daß die wahrscheinlich alljährlich in denselben hineingespülten Havelbosminen daselbst nicht festen Fuß fassen können, sondern bald aussterben. D i e a l l j ä h r l i c h e r f o l g e n d e I n v a s i o n f ü h r t a l s o h i e r — im Gegensatz zu meinen Beobachtungen am Tegeler See — w e g e n d e r U n g u n s t d e s M i l i e u s i m S a c r o w e r S e e z u k e i n e r d a u e r n d e n F a u n e n v e r ä n d e r u n g. Auf welchen Milieufaktor allerdings die Faunen verschiedenheit des Sacrower Sees und der Havel zurückzuführen ist, bleibt eine offene Frage. Ich will jedoch diesbezüglich auf die a u ß e r o r d e n t l i c h v e r s c h i e d e n e n T i e f e n v e r h ä l t n i s s e des Sacrower Sees (37 m) und der Havelseen (durchschnittlich 4 bis 6 m, an keiner Stelle viel über 10 m tief) hinweisen.

Eine zweite, der eben mitgeteilten sehr ähnliche Beobachtung machte ich am Paarsteiner See, vgl. Kartenskizze 1 auf p. 124. Der große Paarsteiner See, der an seinem südlichen Ufer eine westöstliche Erstreckung von 4.5 km besitzt, verjüngt sich im Nordwesten zu einer nur ca. 300 m breiten, 1 km langen, flachen Rinne, an die sich ein kleinerer, etwas über 1 qkm großer See, nennen wir ihn den Nordwestsee, anschließt. Die Verbindungsrinne zwischen beiden Seen ist auf eine Strecke von ca. 500 m durch Vertorfung gegenwärtig dem Verlanden nahe, doch wird stets künstlich eine schmale Durchfahrt zum Passieren der Fischerboote offen gehalten. Der Wasserspiegel in beiden Seen ist gleich hoch. In den Nordwestsee ergießt sich ein kleiner Bach, dessen Wasser aus dem nahen, 5,3 m höher gelegenen Rosiner See stammt. Der Paarsteiner See hat eine Maximaltiefe von 27 m, der Nordwestsee dagegen ist nicht über 6 m tief. — In dem tiefen Hauptbecken des Paarsteiner Sees nun lebt *B. c. crassicornis* und *B. c. cisterciensis*, im Nordwestsee dagegen eine *B. c. coregoni* f. *diaphana*, die im Sommer Übergänge zu *B. c. lilljeborgii* zeigt. Letztere Form ist identisch mit der im erwähnten Rosiner See lebenden *B. c. coregoni* f. *diaphana*, ist also wohl durch den Bach, der vom Rosiner See zum Nordwestsee fließt, in letzteren importiert. Da mit Sicherheit anzunehmen ist, daß ursprünglich der Nordwestsee in offener Kommunikation mit dem Hauptbecken des Paarsteiner Sees gestanden hat, wird er auch die gleiche Bosminenfauna wie jenes beherbergt haben. Noch jetzt werden mitunter Individuen von *B. c. cisterciensis* durch die Fahrrinne in den Nordwestsee verschlagen, denn ich fing mehrmals an der Einmündung der Fahrrinne in den Nordwestsee vereinzelte Exemplare von *B. c. cisterciensis*. Jedoch können sich diese gelegentlich in den Nordwestsee verschlagenen Tiere daselbst nicht halten. Es ist anzunehmen, daß sich, nachdem durch die Verlandung der Rinne der Wasseraustausch zwischen beiden Seen stark herabgesetzt war, in dem flacheren Nordwestsee bedeutende physikalisch-chemische Differenzen gegenüber dem tiefen Hauptbecken herausgebildet haben. Die an die Lebensbedingungen über tiefem Wasser angepaßten Bosminen: *B. c. crassicornis* und *B. c. cisterciensis* konnten sich in dem flachen Nordwestsee nicht mehr halten; sie starben aus, und die

[1]) In dem zum Sacrower See hin entwässernden Gr. Glienicker See lebt n u r *B. c. coregoni*.

vom Bach des Rosiner Sees eingeschleppte *B. c. coregoni* f. *diaphana* drang siegreich vor und besiedelte den Nordwestsee.[1])

Die bisher angeführten Beobachtungen bezogen sich auf das Vorkommen verschiedener Bosminenformen in den einzelnen Teilen eines zusammenhängenden Seengebietes, mochten dieselben nun in wechselseitigem oder in einseitigem Zusammenhange stehen. Weniger durchsichtig ist das oft zu konstatierende Vorkommen ein und derselben Bosminenform in einem zusammenhängenden Gebiet. Ich will in solchen Fällen von dem „einheitlichen Verbreitungsgebiet“ der betreffenden Bosminenform reden. Zwar bestehen für den Fall, daß wechselseitiger Wasseraustausch zwischen den einzelnen Seen stattfindet, keine Schwierigkeiten für das Verständnis eines solchen einheitlichen Verbreitungsgebietes; wohl aber bei einseitigem Wasseraustausch. Im letzteren Falle, für den ich als Beispiel auf das schon erwähnte Vorkommen von *B. c. coregoni* f. *rotunda* in allen Seen des Spree-Dahme-Havelgebietes hinweise (vgl. p. 113), gibt es zwar verschiedene Erklärungsmöglichkeiten, aber die Schwierigkeit liegt darin, im Einzelfalle zu entscheiden, welche davon zutrifft. Ich deute daher diese Möglichkeiten nur an. Die betreffende in allen Seen eines zusammenhängenden Gebietes gleichmäßig vorkommende Form kann vor Entstehen der natürlichen resp. Herstellung der künstlichen Verbindung zwischen den einzelnen Wasserbecken dieselben schon innegehabt haben, oder sie kann ursprünglich die höher gelegenen Seen des Gebietes besiedelt haben und durch die Strömung in die tiefer gelegenen eingeführt sein, oder sie kann sich schließlich durch passive Wanderung (Verschleppung durch Vögel, Schiffe usw.) oder aktives Vordringen gegen den Strom über das zusammenhängende Gebiet verbreitet haben.

Ich stelle im folgenden einige „einheitliche Verbreitungsgebiete“ von Bosminenformen in dem oben festgelegten Sinne zusammen, in der Hoffnung, durch diesen Hinweis zu ähnlichen Studien, wie die vorliegende, anzuregen.

Ein einheitliches Verbreitungsgebiet einer Bosminenform in dem oben erläuterten Sinne habe ich für *B. c. berolinensis* in mehreren ostpreußischen Seen nachgewiesen (vgl. p. 32). Auch aus der Literatur ließen sich einige einheitliche Verbreitungsgebiete für Bosminenformen anführen. Die durch Bäche verbundenen Seen der Probstei (Ost-Holstein): Dobersdorfer-, Passader- und Selenter See beherbergen nach Angaben, die ich aus verschiedenen Arbeiten Apsteins zusammenstelle, ein und dieselbe Form: *B. c. gibbera* (vgl. p. 55). Ein weiteres einheitliches Verbreitungsgebiet derselben Form bildet nach Befunden von Strodtmann, Apstein und mir selbst das Schwentine-Gebiet vom Eutiner bis zum Gr. Plöner See. *B. c. gibbera* ist hier in folgenden Seen gefunden: Eutiner-, Vierer-, Behler-, Keller- und Plöner See. Aus Seligos ('90) Arbeiten über die Planktonfauna Westpreußens wären hier das Radaune- und Brahe-Gebiet zu nennen. In den hintereinander von der Radaune

[1]) Nach Niederschrift dieser Beobachtungen fand ich in 2 vom Hauptbecken des Paarsteiner Sees stammenden Fängen, die am 12. VIII. 1910 etwa 2 km von der Einmündung der Fahrrinne entfernt ausgeführt wurden, zu meiner größten Verwunderung die *B. c. coregoni* f. *diaphana* des Nordwestsees und zwar in etwa gleicher Häufigkeit wie *B. c. crassicornis*. In 9 zu den verschiedensten Jahreszeiten vom August 1908 an im Hauptbecken des Paarsteiner Sees ausgeführten Fängen hatte ich vorher nie diese Form gefunden. Dieselbe dringt also gegenwärtig vom Nordwestsee auch in das Hauptbecken des Paarsteiner Sees vor, so daß in letzterem jetzt 3 Formen von *Bosmina coregoni* leben. Dieses Vordringen ist wohl dadurch begünstigt, daß eine schwache Strömung, die sicher namentlich bei südöstlichen Winden mitunter von einer geringen Gegenströmung abgelöst wird, vom Nordwestsee zum Hauptbecken gehen dürfte. Der Paarsteiner See entwässert nämlich durch den — jedenfalls künstlichen — Nettelgraben, der von der südöstlichen Ecke des Paarsteiner Sees abgeht (vgl. Kartenskizze 1), zur Oder hin. Obwohl infolgedessen die vorherrschende Strömung vom Nordwestsee zum Hauptbecken gerichtet sein wird, werden — wie das erwähnte Vorkommen von *B. c. cisterciensis* an der Einmündung der Fahrrinne in den Nordwestsee beweist — gelegentlich auch Gegenströmungen stattfinden, so daß die beiden Becken des Paarsteiner Sees doch als in „wechselseitigem Wasseraustausch“ stehend bezeichnet werden müssen.

durchflossenen Seen: Oberer Radaunesee, Klodnosee und Brodnosee fand Seligo *B. c. gibbera*. In den Mittelbraheseen: Müskendorfer-, Karschin- und Witotschnosee war die gemeinsame Form *B. c. crassicornis*. Das größte mir bekannte zusammenhängende Verbreitungsgebiet ein und derselben Bosminenform ist von Zykoff ('05, III, '08) nachgewiesen worden. Derselbe fand die von ihm *B. c. insignis* bezeichnete Form im Irtisch vom Saisansee an bis unterhalb der Mündung des Tabol in den Irtisch. In Dänemark gehören einige der von Wesenberg-Lund ('04, '08) eingehend untersuchten Seen zusammenhängenden Gebieten an. Zum Gebiet der Gudenaa (Ostjütland) gehört der Julsö (mit *B. c. gibbera*), und Skanderborgsö (mit *B. c. coregoni* f. *diaphana*); zum Gebiet der Susaa der Sorösee, Tuelsö (beide mit *B. c. lilljeborgii*) und Tjustrupsö (mit *B. c. gibbera*). Nach den klaren Umrißzeichnungen Wesenbergs scheinen wenigstens zum Teil in den einzelnen Seen dieser zusammenhängenden Gebiete selbständige Lokalformen zu existieren, die sich zum mindesten im Sommer deutlich voneinander unterscheiden. Ein einheitliches Verbreitungsgebiet für *B. c. coregoni* f. *diaphana* scheint nach Angaben P. C. Müllers ('68) das Gebiet der Mölleaa mit dem Furesö, Bagsvaersö und Lyngbysö zu sein.

Weitere Angaben über die Bosminenfauna zusammenhängender Gebiete konnte ich leider in der Literatur nicht auffinden, doch muß ich bemerken, daß diese Zusammenstellung schon deshalb nicht vollständig sein kann, weil die Autoren gewöhnlich nicht darauf hinweisen, ob ein von ihnen als Fundort angeführter See mit anderen zusammenhängt, und ob die Formen der etwa zusammenhängenden Seen vollkommen identisch sind. Man hat eben nicht versucht, die Verbreitung der Planktonten in derartigen Gebieten in ihrer Ursächlichkeit zu erforschen, sondern sich begnügt, die einzelnen Fundorte nacheinander aufzuführen. Ich möchte deshalb zum Schluß noch besonders darauf hinweisen, daß mir gerade beim faunistischen Studium zusammenhängender Seengebiete am ehesten Aussicht zu bestehen scheint, wenigstens einige der Faktoren, die die Verbreitung der Planktonten bedingen, ausfindig zu machen.

Zweiter Abschnitt.

Gesamtverbreitung der Bosminenformen.

Ich wende mich jetzt tiergeographischen Fragen ganz anderer Art zu, nämlich dem Studium der Gesamtverbreitung der systematisch und genetisch einander ferner stehenden Formenreihen und Arten des Genus *Bosmina*. Dabei versuche ich einerseits, die Faktoren, die zu der heutigentages bestehenden Verteilung der Bosminenformen geführt haben und sie noch gegenwärtig beeinflussen und bedingen, aus der geographischen Verbreitung der Formen zu erschließen, und andererseits die im systematischen Teile gewonnene Auffassung über die genetischen Beziehungen dieser Formen zueinander an Hand der zoogeographischen Tatsachen zu prüfen.

Zunächst fasse ich die Gesamtverbreitung der beiden Arten: *Bosmina longirostris* und *Bosmina coregoni* ins Auge, und zwar berücksichtige ich von letzterer hauptsächlich die genetische ältere *Longispina*-Reihe.

Wie eine Betrachtung der Verbreitungslisten (vgl. p. 13 u. 21) dieser beiden Formengruppen ergibt, sind beide kosmopolitisch. *B. longirostris* ist mit Sicherheit in Europa, Asien, Afrika, Nord-

und Südamerika konstatiert worden und kommt wahrscheinlich auch in Australien vor. Die *Longispina*-Reihe von *B. coregoni* ist bisher nur in Afrika nicht beobachtet worden. Ein näherer Vergleich der Verbreitung beider Formenkreise ergibt jedoch einige bemerkenswerte Unterschiede. *B. longirostris* kommt zwar sowohl im arktischen Gebiet (z. B. auf der Insel Kolgujew), wie in den Tropen (Viktoria-Nyanza), in der Ebene wie im Gebirge (Alpen, Tátra) vor, aber sie ist — darin stimmen alle vorliegenden Angaben überein — in der Arktis und überhaupt in den nördlichen Gegenden seltener als die *Longispina*-Formen. Ich erinnere hier nur daran, daß sie Ekman ('04) aus den nordschwedischen Hochgebirgen, in denen er *B. obtusirostris* und viele Varietäten derselben häufig fand, nicht meldet, und daß sie nach Scourfields ('03) Angaben schon im nördlichen Teile der britischen Inseln selten ist, während *B. obtusirostris* daselbst dominiert. Ihren nördlichsten Punkt erreicht sie schon in der Insel Kolgujew (69 ° n. Br.), während *Longispina*-Formen (*B. obtusirostris* f. *arctica*) noch auf den neusibirischen Inseln (75 ° n. Br.) gefunden wurden. Auch im Hochgebirge, wo *Longispina*-Formen häufig sind, wird *B. longirostris* nur gelegentlich angetroffen (Burckhardt 100, I, p. 680), und sie steigt auch nicht so hoch ins Gebirge hinauf wie jene. Der höchstgelegene Fundort für *B. longirostris* in den Alpen ist der Lac de Champex in 1460 m Höhe. Demgegenüber liegt der höchste *Longispina*-Fundort in den Alpen: der Splügensee, in einer Höhe von 2270 m und ist außerdem nicht der einzige über 2000 m hoch gelegene Alpensee, in dem *Longispina*-Formen gefunden wurden. Während somit *B. longirostris* zwar gelegentlich im Hochgebirge und in der Arktis angetroffen wird und jedenfalls in temperierten und warmen Gewässern weit besser ihr Fortkommen findet, scheinen *Longispina*-Formen in den ersterwähnten Gegenden hauptsächlich zu gedeihen.

Dafür kommen aber andererseits die *Longispina*-Formen in gemäßigten Gegenden nur selten vor und sind anscheinend tropenscheu: sie wurden z. B. in Afrika überhaupt noch nicht gefunden, und von den im tropischen Südamerika gefundenen Formen: *B. hagmanni*, *B. tenuirostris* und *B. macrostyla* ist die Zugehörigkeit zur *Longispina*-Reihe zweifelhaft (vgl. p. 18). Was das Vorkommen der *Longispina*-Formen in gemäßigten Gegenden betrifft, so weise ich darauf hin, daß z. B. im nördlichen Teile der britischen Inseln *B. obtusirostris* (nach Scourfield '03) eine sehr häufige Form ist, im Süden aber bisher überhaupt noch nicht gefunden wurde. Ebenso fehlen die *Longispina*-Formen im südlichen Rußland, wo der südlichste Fundort die Wolga bei Saratow ist. Es besteht somit ein bemerkenswerter, aus der geographischen Verbreitung der *B. longirostris* und der *Longispina*-Formen abzulesender Unterschied beider kosmopolitischer Formenkreise darin, daß die für eine reiche Entwicklung der *B. longirostris* optimale Temperatur merklich höher liegt, als bei *Longispina*-Formen; jedoch ist *B. longirostris* stark eurytherm.

Aus dieser Feststellung und überhaupt aus der geographischen Verbreitung der beiden behandelten Formengruppen dürften sich vorderhand keine weiteren Schlüsse ziehen lassen. Negativ läßt sich jedoch soviel ersehen, daß die von Wesenberg-Lund über die Beziehungen der *B. longirostris* zur *Longispina*-Reihe aufgestellte Hypothese, auf die ich im Folgenden näher eingehen werde, den gegenwärtig bekannten zoogeographischen Tatsachen keineswegs gerecht wird. Wesenberg-Lund ('08), dem sich Thallwitz anschließt versucht nämlich, *B. longirostris* ebenso wie die *Coregoni*-Reihe von der *Longispina*-Reihe abzuleiten, nämlich von *B. obtusirostris*; und zwar nimmt Wesenberg an, daß die eiszeitliche Stammform *B. obtusirostris* sich nach der Eiszeit in eine Teichform *B. longirostris* und in eine Anzahl von Seenformen, die meiner *Coregoni*-Reihe entsprechen würden, umwandelte, als mit der eingetretenen Klimaänderung Kleingewässer und Seen den sie bevölkernden Organismen verschiedene Lebensbedingungen boten. Aus der kosmopolitischen Verbreitung der *B. longirostris*

geht indessen unzweifelhaft hervor, daß diese Form nicht erst nach der Eiszeit — also in geologisch und paläontologisch jüngster Vergangenheit — entstanden sein kann. Da andererseits im systematischen Teil (p. 11) gezeigt wurde, daß nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen noch unüberbrückte Lücken zwischen *B. longirostris* und *B. coregoni* (also auch *B. c. obtusirostris*) bestehen, muß eingestanden werden, daß weder unsere systematischen noch unsere geographischen Kenntnisse uns gegenwärtig einen Einblick in die genetischen Beziehungen dieser beiden, artlich zu trennenden Formengruppen des Genus *Bosmina* gestatten.

Gehen wir nun speziell auf die Verteilung der Bosminenformen in Europa über, das in faunistischer Hinsicht am eingehendsten durchforscht ist!

Die *Longispina*-Reihe von *B. coregoni* besitzt in Europa zwei Hauptverbreitungsgebiete: einerseits ein nördliches, teilweise arktisches, und andererseits ein südliches Gebiet, dessen Mittelpunkt die Alpen sind. Das nordeuropäische Verbreitungsgebiet umfaßt den Norden und Westen der britischen Inseln, Island und die Faröer, die ganze skandinavische Halbinsel mit Kola und das nördliche Rußland. Im südlichen Norwegen und Schweden werden *Longispina*-Formen schon seltener. Als nach Süden vorgeschobene Posten dieses nordeuropäischen Gebietes sind die wenigen Fundorte in Dänemark, im norddeutschen Flachlande und im mittleren und südlichen Rußland (Wolga bei Saratow) anzusehen.

Das südliche Verbreitungsgebiet hat sein Zentrum in den Alpen, wo *Longispina*-Formen in fast allen größeren, subalpinen Randseen der Alpen und einer Anzahl von Hochgebirgsseen (Lucendro-See, Gotthard) gefunden sind. Als nördliche Ausläufer dieses Gebietes sind die Fundorte im Schwarzwald und Böhmerwald anzusehen. Der westlichste Fundort dieses südlichen *Longispina*-Gebietes dürfte der Lac d'Annecy sein; die Südgrenze bilden die norditalienischen Randseen der Alpen. Der einzige Fundort aus der Poebene ist der Viverone-See. Die Ausdehnung des Gebietes nach Osten und Südosten ist gegenwärtig noch unklar. Hervorzuheben sind die folgenden, mir allerdings zweifelhaften Fundorte: Cepic-, Prosce-, Kozjak-See (Kroatien), Tachinos-See (Norden der Chalkidike).

Diese Verteilung der *Longispina*-Formen, die erst infolge der Identifizierung der alpinen *B. longispina* mit der nordeuropäischen *B. obtusirostris* ins Auge fallen konnte, ist ganz typisch für eine bestimmte tiergeographische Kategorie: für Glacialrelikte. Die charakteristische Verteilung auf ein nordeuropäisches Gebiet, in dem sogar die arktische Region bevorzugt wird, und ein alpines Gebiet, das bis zu den Hochgebirgsseen hinauf besiedelt ist, kann nur auf Grund eiszeitlicher Verhältnisse verstanden werden, die einen Formenaustausch zwischen der nordeuropäischen und der alpinen Fauna gestatteten. Die Entstehung dieser Verteilung wird man sich so zu denken haben, daß zur Eiszeit in den Tümpeln, Seen und Strömen des eisfreien Gebietes zwischen dem nordischen Inlandeis und der alpinen Vergletscherung eine einheitliche Fauna von *Longispina*-Formen lebte. Beim Rückgang des Eises folgten diese *Longispina*-Formen den sich zurückziehenden Gletschern nach Norden und nach Süden, d. h. in ihre heutigen Verbreitungsgebiete, weil sie an das wärmere Klima, das in den eisfrei gewordenen Gebieten eintrat, nicht angepaßt waren. Nur sporadisch hielten sich noch *Longispina*-Kolonien in dem ursprünglichen eiszeitlichen Verbreitungsgebiete (Dänemark, Norddeutschland etc.), aber gerade in diesem seltenen, sporadischen Vorkommen ist ein Beweis für eine ursprünglich weitere Verbreitung in diesen Gebieten zu sehen.[1])

Will man zeitlich noch weiter zurückgehen und nach dem präglacialen Ursprung der

[1]) Die soeben geschilderte Verteilung der *Longispina*-Formen wurde zuerst von Wesenberg-Lund ('04) (vgl. auch p. 5) [illegible] und in dem angegebenen Sinne gedeutet.

einheitlichen glacialen *Longispina* Fauna fragen, so kommen hier nur zwei Möglichkeiten in Betracht:

Erstens können die europäischen *Longispina*-Formen in präglacialer Zeit auf das nördliche Europa beschränkte (resp. circumpolare) Kaltwasserbewohner gewesen sein, die zur Eiszeit mit dem skandinavischen Inlandeise nach Süden vorrückten.

Zweitens aber können sie schon in präglacialer Zeit Mittel- und eventuell Südeuropa bewohnt haben und innerhalb der Einflußsphäre der Vergletscherung durch Anpassung an die eiszeitlichen Temperaturverhältnisse in gewissem Grade Kaltwasserbewohner geworden sein. Als solche mußten sie am Schlusse der Eiszeit dem sich nach Norden und Süden zurückziehenden Eise folgen.

Im ersteren Falle wäre also die Anpassung an das Leben im kalten Wasser eine ursprüngliche Eigenschaft der *Longispina*-Formen, die ihnen schon in präglacialer Zeit eigentümlich war. im zweiten Falle wäre sie den *Longispina*-Formen sozusagen erst durch die Eiszeit induziert.

An dritter Stelle bestände noch die Möglichkeit, daß die *Longispina*-Formen in präglacialer Zeit endemische Bewohner der Alpen gewesen sind, die in der Glacialzeit vor den Alpengletschern her in das eisfrei bleibende Gebiet einwanderten und erst nach der Eiszeit auch ins nördliche Europa dem sich zurückziehenden Inlandeise folgten. Jedoch kann diese Möglichkeit von vornherein außer Betracht bleiben, weil sich *Longispina*-Formen außerhalb Europas in Nordamerika, Sibirien, in Altai und auch in der südlichen Hemisphäre finden. Sie können sich also nicht erst seit der Eiszeit von den Alpen aus verbreitet haben.

Eine Entscheidung der oben aufgestellten Alternative dürfte nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse von der Verbreitung der *Longispina*-Formen nicht zu treffen sein. Sie würde sich vor allem danach zu richten haben, ob in den vom Glacialphänomen nicht berührten Gebieten Europas (Italien, Balkan, Pyrenäen-Halbinsel, Südrußland, Frankreich) *Longispina*-Formen häufiger vorkommen. Leider ist die Cladocerenfauna dieser Gebiete nur äußerst mangelhaft bekannt! Der von Georgévitch als Fundort einer *Longispina*-Form gemeldete Tachinos-See und die von Gavvazi und Car angegebenen kroatischen Fundorte, die für die zweite Seite der Alternative sprechen, gestatten in dieser weitgehenden Frage wohl noch keine Entscheidung, zumal da sie m. E. nicht ohne Fragezeichen aufzuführen sind.

Lasse ich also die Frage nach dem präglacialen Ursprung der *Longispina*-Formen auf sich beruhen, um mich den postglacialen Veränderungen und Verschiebungen in der europäischen Bosminenfauna zuzuwenden! Da erhebt sich sofort die Frage: Wie kamen die heutigentages das von *Longispina*-Formen fast verlassene, in der Hauptsache baltische Seengebiet bewohnenden Formen der *Coregoni*-Reihe in postglacialer Zeit hierher?

Hier bestehen offenbar zwei Möglichkeiten:

Entweder entwickelten sich die *Coregoni*-Formen autochthon aus *Longispina*-Formen, die zur Eiszeit am Rande des Inlandeises lebten und es am Schluß der Eiszeit vermochten, sich unter morphologischen Abänderungen den neuen klimatischen Verhältnissen anzupassen. Es dürften sich dann *Coregoni*-Formen nur in Gebieten finden, die zum Glacialphänomen in Beziehung stehen.

Oder die *Coregoni*-Formen sind postglaciale Einwanderer, die nach der Eiszeit aus Gebieten eindrangen, die vom Glacialphänomen gar nicht berührt sind. Nach der ganzen Verbreitung der *Coregoni*-Formen käme als Herkunftsgebiet hier nur der Osten oder Südosten Europas oder die anstoßenden Teile Asiens in Betracht, so daß die *Coregoni*-Reihe in diesem Falle zu der

Kategorie der östlichen, postglacialen Einwanderer gehören würde. In diesem Falle müßten die *Coregoni*-Formen etwa in Sibirien ein Verbreitungsgebiet haben.

Im ersteren Falle wären die *Coregoni*-Formen eine jüngere, erst nach Ablauf der Eiszeit autochthon aus der *Longispina*-Reihe entstandene Formengruppe, im letzteren Falle von unbestimmtem, aber jedenfalls präglacialem Alter!

Für die Jugend der *Coregoni*-Formen und damit für die erste Seite der Alternative spricht einmal die erstaunliche Formenmannigfaltigkeit der *Coregoni*-Reihe, die man im allgemeinen als Kennzeichen jugendlicher und in lebhafter Entwicklung begriffener Formen ansieht. Doch ist dies Argument insofern nicht durchschlagend, als auch postglaciale Einwanderer bei den mannigfaltigen Bedingungen, die die baltischen Seen bieten, sich hier in zahlreiche Formengruppen aufgelöst haben könnten.

Dagegen fällt die nachgewiesene, enge systematisch-genetische Beziehung der *Coregoni*-Reihe zur *Longispina*-Reihe stark für die Theorie ins Gewicht, die in der Eiszeit die Schöpfungsursache der *Coregoni*-Reihe sieht. Die häufigen, auf polyphyletischen Ursprung hindeutenden Übergänge, die sich gerade im baltischen Seengebiet von *Longispina*-Formen zu den verschiedensten Gruppen der *Coregoni*-Reihe finden, würden, wenn es sich bei den *Coregoni*-Formen um Einwanderer handelte, die nicht autochthon aus *Longispina*-Formen entstanden sind, nicht angetroffen werden. Denn solche Übergangsformen dürften nur in Gebieten zu erwarten sein, wo der Übergang von der *Longispina*- zur *Coregoni*-Reihe sich tatsächlich vollzogen hat.

Sodann sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß die Erscheinung der ,,Konvergenz der Winterformen" (vgl. p. 98) der *Coregoni*-Reihe, d. h. die beobachtete mehr oder weniger weitgehende Rückkehr der Winterformen zu den nächstniederen Verwandten, die sich ganz allgemein in der Richtung auf *Longispina*-Formen hin bewegt, schwerwiegend für die eiszeitliche Schöpfungstheorie ins Gewicht fällt. Denn diese Tatsache führt ungezwungen zu der Vorstellung, daß zur Eiszeit die Formen der *Coregoni*-Reihe sich noch nicht von der gemeinsamen Stammgruppe der *Longispina*-Formen abgespalten hatten und sich erst nach Schluß der Eiszeit infolge der von See zu See verschiedenen Bedingungen der baltischen Seen herausbildeten.

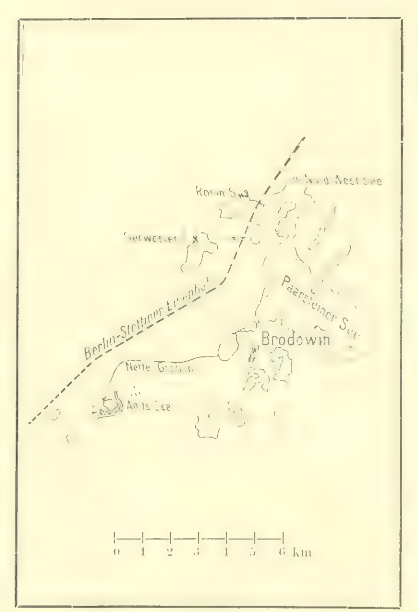
Auch die geographische Verbreitung der *Coregoni*-Reihe fügt sich im ganzen den Konsequenzen der eiszeitlichen Schöpfungstheorie, indem sich die *Coregoni*-Formen nicht allzuweit von den Grenzen der Maximalvereisung entfernen. So ist in den drei mediterranen Halbinseln Europas (Italien, Pyrenäen-Halbinsel, Balkan-Halbinsel) und in Frankreich (abgesehen von einem noch zu erwähnenden Fundorte) bisher keine einzige *Coregoni*-Form gefunden worden. In Rußland sind *Coregoni*-Formen allerdings mehrmals in einiger Entfernung vom Rande der Maximalausdehnung des Inlandeises angetroffen worden; es sind dies folgende Fundorte: Wolga bei Saratow, Kabansee bei Kasan (Altwasser der Wolga), Wjatka (Nebenfluß der Kama). Doch ist zu beachten, daß alle diese Fundorte Flüsse sind, die ihr Wasser von ehemals vergletschertem Gebiet empfangen. Schwierigkeiten für die Theorie der autochthonen Entstehung der *Coregoni*-Formen bestehen dagegen bei folgenden Fundorten: In Südwest-Frankreich Etang de Cazau und Etang d'Hourtins (*B. coregoni* nach de Guerne et Richard '91), im westlichen Sibirien Jekaterinburg, Irtisch vom Saisan-See bis zur Stadt Tobolsk, Tabol (an der Mündung in den Irtisch) (*B. insignis* und *B. c. mixta* nach Zykoff '08; *B. c. sibirica* nach Daday '01), und in der Mongolei Kossogol (*B. c. lilljeborgii*, nach Daday '06). Das Vorkommen von *Coregoni*-Formen an diesen Fundorten, das allerdings kritischer Prüfung dringend bedürfte, läßt sich vom Standpunkte der Eis-

zeittheorie aus nur verstehen, wenn man dafür passiven Transport aus Gegenden, die zum Glacialphänomen in Beziehung stehen, annimmt.

Ganz enorme und unverhältnismäßig größere Anforderungen aber müßten vom Standpunkte der Einwanderungstheorie an die Leistungen des passiven Transportes gestellt werden, wenn man auf Grund der sibirischen Fundorte von *Coregoni*-Formen annehmen wollte, daß die postglaciale Einwanderung von Sibirien her stattgefunden hat. Denn da *Coregoni*-Formen im europäischen Westen bis nach Irland gefunden sind, müßte man einen passiven Transport (der sich natürlich in Etappen hätte vollziehen können) von Sibirien bis Irland in postgacialer Zeit annehmen.

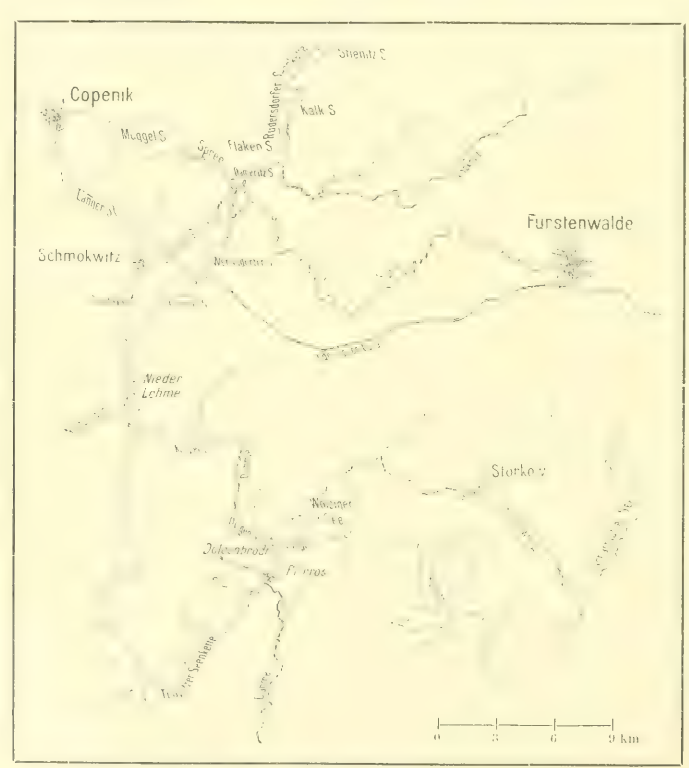
Von größter Wichtigkeit in dieser ganzen Frage wäre es, zu erfahren, in welcher Häufigkeit und Ausdehnung in Sibirien und überhaupt in Asien Formen der *Coregoni*-Reihe vorkommen. Erst dann wird sich beurteilen lassen, ob es sich bei den asiatischen *Coregoni*-Formen um von Europa her verschleppte vereinzelte Ausläufer oder um ein mächtiges Verbreitungsgebiet handelt, das als Ausbreitungszentrum der *Coregoni*-Reihe in Betracht kommen kann.

Somit kann die Eiszeittheorie, obwohl ich geneigt bin, ihr — gegenüber der Einwanderungstheorie — die größere Wahrscheinlichkeit zuzuschreiben, beim gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nur den Wert einer Arbeitshypothese beanspruchen, die künftigen faunistischen Untersuchungen Ziel und Weg zu weisen geeignet ist.



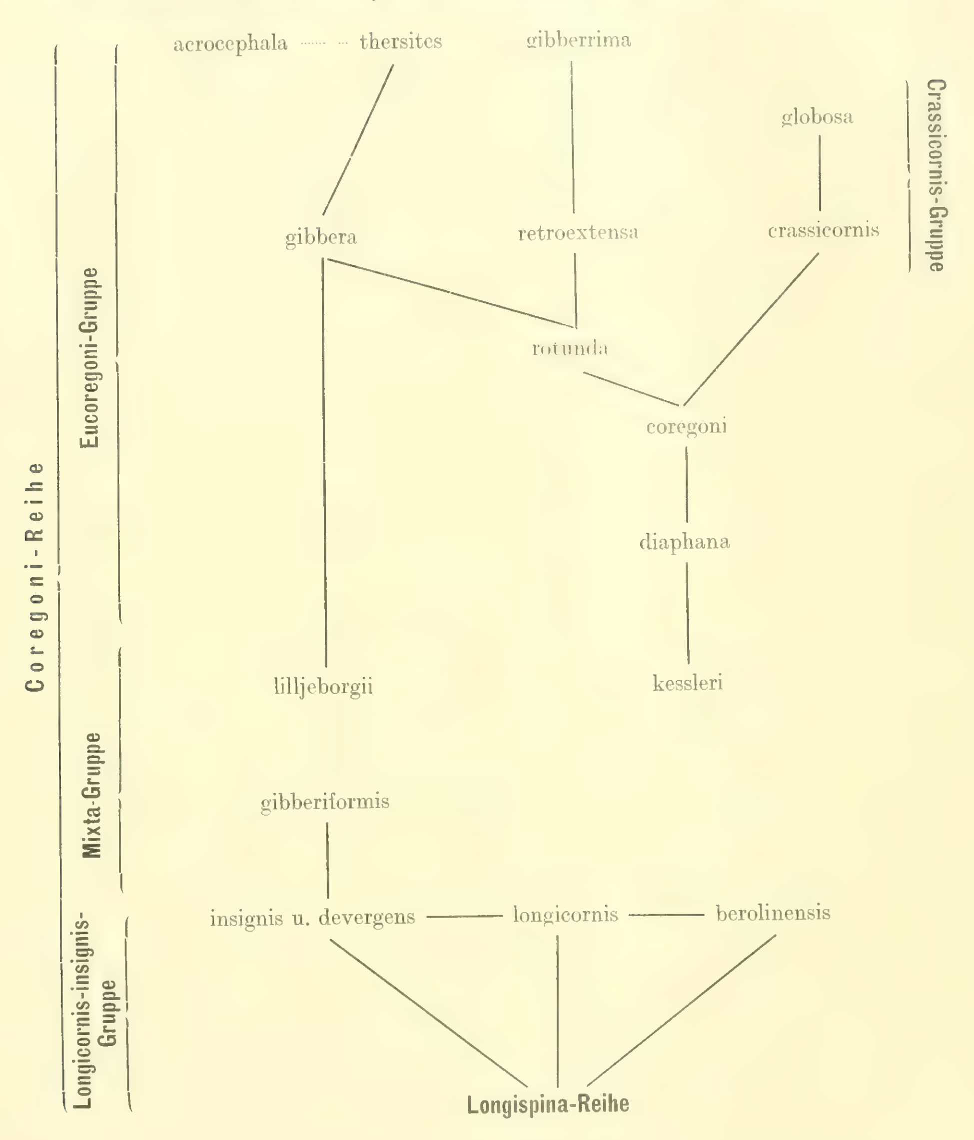
No. 1. Paarsteiner See.

No. 2. Seen der unteren Havel bei Spandau.



No. 3. Seen der Spree und Dahme.

Schematischer Stammbaum[1]) der Coregoni-Reihe von Bosmina Coregoni.



[1]) Sowohl die gestrichelten wie die ausgezogenen Verwandtschaftslinien in diesem Stammbaum sind insofern empirisch basiert, als sie stets auf beobachtete Übergangsreihen gegründet sind. Mit der Strichelung will ich andeuten, daß mir die phylogenetische Bedeutung der konstatierten morphologischen Übergänge noch fraglich erscheint und ich geneigt bin, die betreffenden Übergangsreihe auf Kosten der Konvergenz zu setzen.

Tabelle I.

Bosmina c. berolinensis.

f. *typica.*

	T	H	Pr	C	D	C+D	O	Mu	A+B
No. 1. Scharmützelsee: 23. IV. 09.									
Me.	623 μ	710	251	104	273	416	82	65	112
Max.	642	783	297	125	312	527	88	79	125
Min.	600	634	198	92	264	383	79	52	104
No. 2. Wolzigersee: 23. IV. 09.									
Me.	611	785	262	139	321	460	86	107	
Max.	687	851	300		386	532	95	149	
Min.	580	720	205		273	410	78	61	
No. 3. Müggelsee: 2. IV. 10.									
Me.	600	860	239	117	285	402	84	88	113
Max.		869	290	126	328	441	88	101	
Min.		850	213	113	250	363	82	75	
No. 4. Scharmützelsee: 6. VI. 08.									
Me.	681	710	356			776		173	
Max.	760	741	411			832		274	
Min.	609	685	269			708		150	
No. 5. Wolzigersee: 24. VI. 08.									
Me.	832	744	464	192	598	790	61	401	
Max.	880	756	563		655	832	70	442	
Min.	755	714	386		541	655	52	304	
No. 6. Wolzigersee: 28. VII. 08.									
Me.	880	789	605	177	620	801	59	554	
Max.	936	870	705	205	691	945	60	688	
Min.	745	741	529	154	557	680	57	456	
No. 7. 1 Expl. Müggelsee: 6. VII. 08.									
	704	711	624	145	812	957	58	609	
No. 8. Tegeler See: 3. IX. 09.									
Me.	632	736	588	180	634	814	73	384	115
Max.	666	768	675	195	675	866	78	403	125
Min.	606	695	480	171	564	744	69	360	110
No. 9. Müggelsee: 8. IX. 85.									
	580	686	462	140	588	728	63	406	
No. 10. Scharmützelsee: 5. X. 08.									
Me.	810	747	420	170	536	706	70	345	125
Max.	900	772	480			719	76	400	129
Min.	770	719	381			689	57	282	122

Tabelle I (Forts.)

	T	H	Pr	C	D	C + D	O	Mu	A + B
			No. 11. Tegeler See: 12. X. 09 (3 Exemplare).						
a)	600 μ	681	432	144	576	720	66	262	
b)	643	763	197			616	68	123	105
c)	523	705	315			615	75	225	
			No. 12. 2 Expl. Spree b. Treptow: 28. X. 09.[1])						
a)	554	700	462	168	560	728	77	364	112
b)	523	750	435	143	480	623	75	360	130
			No. 13. Spree b. Treptow: 28. X. 09.[1])						
Me.	553	720	271	160	433	593	72	261	122
Max.	583	756	350	180	490	665	88	288	139
Min.	500	700	182	131	328	459	60	190	105
			No. 14. 1 E-♀. Tegeler See: 28. X. 08.						
	504	752	400	176	640	816	64	288	
			No. 15. Müggelsee: 15. XII. 09.						
Me.	554	693	178	140	250	390	80	138	188
Max.	606	720	252	171	338	476	90	191	126
Min.	500	672	132	114	238	313	72	100	113
			No. 16. Müggelsee: 9. I. 10.						
Me.	533	682	170	132	249	351	91	107	119
Max.	553	695	195	146	273	403	98	117	
Min.	513	663	150	117	220	268	85	98	
			Junge Tiere von *B. c. berolinensis*.						
			No. 17. 1 Expl. Müggelsee: 15. XII. 09.						
	367	682	90	149	426	575		149	
			No. 18. Wolzigersee: 28. VII. 08.						
	357	638	66	220	682	902		484	
			No. 19. Männchen vom Tegeler See: 28. X. 08.						
Me.	449	641		230	480	710	86	109	
Max.	461	671		258	490	768	88	150	
Min.	446	613		227	396	654	84	60	
			***B. c. berolinensis* f. *borussica*.**						
			No. 20. Löwentinsee: 1. VIII. 01.						
Me.	879	752	394	153	500	653	73	325	102
Max.	980	789	468	168	576	744	81	396	113
Min.	800	719	305	132	472	611	68	271	93
			No. 21. 1 extremes Expl.: 1. VII. 01.						
	920	720	534	164	588	752	76	447	130

[1]) Die Zahlenangaben unter No. 12 und 13 stammen von Tieren aus ein und demselben Fang. Die zwei Exemplare unter No. 12 stehen Spätsommerformen, die Werte unter No. 13 Frühwinterformen näher.

Tabelle II.

Bosmina c. longicornis.

	T	H	Pr	C	D	C + D	O	Mu	A + B
No. 1. Schoedlers Typus von *B. c. longicornis.*									
	400 ♀	800	639	128	745	873	96	200	234
No. 2. 2 Expl. Tegeler See: 6. V. 91.									
a)	500	796	312	109	390	499	101	172	156
b)	586	785	239	113	359	472	93	93	160
No. 3. 1 Expl. Havel b. Heiligensee: 14. V. 10.									
	500	851	419	120	346	466	100	160	173
No. 4. Tegeler See: 30. V. 01.									
Me.	425	735	400	150	550	700	90	234	162
No. 5. Tegeler See: 24. VII. 89.									
Me.	540	844	872	172	836	1008	100	315	186
No. 6. Tegeler See: 3. IX. 09.									
Me.	600	805	852	160	772	926	102	340	177
Max.	640	853	1020	210	870	1080	120	390	200
Min.	520	770	720	132	637	794	90	225	168
No. 7. Tegeler See: 18. IX. 89.									
Me.	562	803	700	170	671	841	100	257	155
Max.	620	822	825	186	758	931	110	332	164
Min.	500	780	562	156	575	740	93	206	146
No. 8. Havel b. Potsdam: 5. X. 03. 4 Expl.									
a)	530	800	800	170	784	976	96	182	
b)	530	811	827	172	811	1000	109	187	172
c)	570	744	586	143	572	715	100	172	172
d)	504	820	410	131	443	574	107	164	
No. 9. Tegeler See: 12. X. 09.									
Me.	465	800	682	158	658	816	97	262	172
Max.	500	864	792	180	774	954	102	317	184
Min.	440	722	501	150	534	685	92	200	167
No. 10. Plauescher See: 3. X. 08. 1 Expl.									
	627	813	495	127	445	527	102	191	
No. 11. Spree b. Treptow: 28. X. 09. 1 Expl.									
	564	740	609	145	581	726	116	131	
No. 12. Tegeler See: 28. X. 08.									
Me.	457	789	368	129	478	607		193	
Max.	477	804	442	144	544	680		246	
Min.	402	774	320	112	432	544		160	

Tabelle II (Forts.)

	T	H	Pr	C	D	C + D	O	Mu	A + B
	No. 13. Tegeler See: 12. X. 09. ♂ von *B. c. longicornis.*								
Me.	447 μ	630		244	630	866	95	128	140
Max.	460	648		289	702	951	119	152	144
Min.	440	627		209	500	817		108	133
	No. 14. Luggewieser See: 18. VII. 02.								
Me.	767	834	795	155	774	929	73	181	159
Max.	856	880	864	182	877	1080	80	256	169
Min.	711	819	736	129	728	872	70	134	156
	No. 15. Tegeler See: 18. IX. 89. Junge Tiere.								
Me.	336	671	784	191	860	1051	84	313	168
Max.	346	681	840	200	955	1155	91	318	182
Min.	323	666	714	182	785	976	71	310	155
	No. 16. Tegeler See: 6. V. 91. Junge Tiere.								
Me.	356	693	466	155	577	688	105	200	
Max.	360	710	488			732	110		
Min.	351	670	444			644	100		
	No. 17. Tegeler See: 3. IX. 09. 2 Expl.								
a)	562	770	784	168	728	896	84	406	126
b)	702	736	564	173	495	668	81	311	150
	No. 18. Schwielow See: 6. X. 2 Expl.								
a)	540	794	353	147	588	735	81	220	118
b)	555	772	458	143	572	715	86	200	143

Tabelle III.

Bosmina c. kessleri.

	T	H	Pr	C	D	C + D	O	Mu	A + B
	No. 1. Scharmützelsee: 23. IV. 09.								
Me.	549 μ	789	280	128	349	484	88	16	137
Max.	620	825	341	154	392	527	98	30	150
Min.	516	755	218	104	300	420	77	10	125
	No. 2. Scharmützelsee: 5. X. 08.								
Me.	710	849	382	170	645	805	70	59	152
Max.	780	932	479	182	743	905	80	100	170
Min.	600	805	291	156	541	697	61	20	130

Tabelle III (Forts.)

	T	H	Pr	C	D	C+D	O	Mu	A+B
No. 3. Buckower See: 10. IV. 10.									
Me.	663	826	638	155	611	766	106	18	164
Max.	734	847	680	169	664	815	112	23	187
Min.	590	800	546	144	546	700	100	8	151
No. 4. Buckower See: 21. VI. 91.									
Me.	676	850	615	157	710	867	81	25	164
Max.	720	870	682	169	765	930	92	50	174
Min.	650	832	560	143	615	758	73	14	154
No. 5. Buckower See: VIII. 10.									
Me.	640	890	856	176	890	1066	85	27	170
Max.	730	918	944	204	1008	1200	96	32	187
Min.	590	855	800	144	795	975	75	23	153
No. 6. Buckower See: X. 89. (Mat. Protz.)									
Me.	600	813	697	174	830	1004	83	23	166
Max.	724	876	800	204	930	1088	90	38	187
Min.	517	750	528	144	731	870	75	15	150
No. 6 a. Onega-See: *B. c. kessleri.* (Nach Linko.)									
	576—864	836	224	184	816	1000	72	20	163
No. 7. Steinkruger See: 26. VIII. 09. *B. c. kessleri.*									
Me.	831	771	495	137	515	652	82	51	132
Max.	867	798	700	157	672	829	86	67	143
Min.	778	728	403	120	442	590	78	33	130
No. 7 a. Marchowiesee: (Mat. Zacharias) 86.									
Me.	560	776	390	145	623	768	65	54	150
Max.		812	196	154	700	840	70	84	
Min.		756	616	140	574	742	56	35	80
No. 8. *B. c. sibirica* Daday.									
	500	780	390			760	52	104	130
No. 9. *B. c. insignis* Zykoffs. Aug.- u. Okt.-Tiere.									
	544	833—864	380			864—924	66—80	54—100	160
No. 10. Ostrowitter See: 14. VII. 97. *B. c. lilljeborgii.*									
Me.	652	1050	717	142	860	1010	65	5—20	179
Max.	678	1066	936	150	880	1206	74		197
Min.	622	1020	510	130	830	969	54		162

Tabelle IV.

Bosmina c. thersites.

	T	H	Pr	C	D	C + D	O	A + B
			No. 1. Müggelsee: 28. VI. 93.					
Me.	460 μ	1400		218	1564	1782		168
Max.	551	1480		222	1573	1795		170
Min.	400	1350		213	1555	1768		168
			No. 2. Müggelsee: 6. VII. 08.					
Me.	400	1404		214	1571	1785	67	177
Max.		1482		244	1904	2128	77	196
Min.		1325		204	1349	1558	57	152
			No. 3. Wannsee: 20. VIII. 04.					
Me.	534	1440		184	1466	1650	78	
Max.	563	1520		200	1539	1720	80	
Min.	500	1363		171	1318	1500	76	
			No. 4. Wannsee: 6. X. 04.					
Me.	443	1280		139	934	1073		
Max.	480	1400		155	1175	1300		
Min.	425	1175		125	777	932		
			No. 5. Müggelsee: 21. X. 09.					
Me.	482	1028	355	169	822	1009	79	172
Max.	541	1083	576	171	960	1043	89	192
Min.	437	1000	222	168	684	855	72	155
			No. 6. Müggelsee: 15. XII. 09.					
Me.	471	944	456	162	618	780	103	186
Max.	500	1033	640	187	738	902	119	197
Min.	423	864	368	144	496	640	96	170
			No. 7. Müggelsee: 9. I. 10.					
Me.	491	929		152	571	724	100	
Max.	523	972		160	752	912	103	
Min.	462	882		132	441	573	96	
			No. 8. Müggelsee: 2. IV. 10.					
Me.	521	952		129	527	656	85	
Max.	538	990		140	570	690	90	
Min.	507	910		120	465	585	83	
			No. 9. Müggelsee: 28. IV. 88.					
Me.	470	960	394	120	519	640	83	
Max.	492	1000	450	144	558	702	90	
Min.	438	901	336	96	476	576	80	

Tabelle IV (Forts.)

	T	H	Pr	C	D	C+D	O	A+B
	No. 10. 3 Expl. Labenzsee: 86. (Mat. Zacharias.)							
a)	500 μ	1177		214	1562	1776	75	171
b)	468	1150				1863	80	207
c)	604	1221		206	1152	1358	60	189
	No. 11. Tuchomer See: 86. *B. c. thersites* n. f. *acrocephala.*							
Me.	510	1619		265	1500	1765		
Max.	552	1653		280	1794	2074		
Min.	457	1584		256	1300	1560		
	No. 12. Müggelsee: 15. XII. 09. *B. c. thersites* ♂.							
Me.	420—430	766		269	693	962	100	
Max.		828		288	792	1080	111	
Min.		703		259	648	907	90	

Tabelle V.

Bosmina c. crassicornis.

	T	H	Pr	C	D	C+D	O	A+B
	No. 1. Madüsee: 29. IV. 01.							
Me.	501 μ	873	317	144	276	431	83	163
Max.	523	902	370	154	308	476	85	180
Min.	470	847	277	135	246	400	81	148
	No. 2. Madüsee: 10. VII. 03.							
Me.	550	1004	422	138	226	364	81	176
Max.	563	1029	439	145		384	84	199
Min.	545	971	392	133	216	349	80	168
	No. 3. Madüsee: 4./8. VIII. 01.							
Me.	572	975	340	130	197	327	74	170
Max.	606	1036	388	149	209	338	80	185
Min.	500	944	315	114	175	315	64	160
	No. 4. 2 Expl. Madüsee: 6. X. 00.							
a)	645	980	322	126	224	350	84	154
b)	609	990	330	120	240	360	83	180
	No. 5. Madüsee: 10. XI. 00.							
Me.	553	940	323	132	234	366	82	166
Max.	606	966	350	149	252	392	84	182
Min.	530	905	294	110	210	344	81	162

Tabelle V (Forts.)

	T	H	Pr	C	D	C + D	O	A + B
			No. 6. Paarsteiner See: 13. VI. 09.					
Me.	506 μ	848	458	151	348	499	79	180
Max.	515	889	484	172	360	531	90	187
Min.	492	810	420	135	330	480	75	165
			No. 7. Paarsteiner See: 24. VIII. 09.					
Me.	450	864	406	125	343	467		177
Max.	454	901	420			473		187
Min.	440	833	391			459		170
			No. 8. Paarsteiner See: 14. X. 08.					
Me.	572	911	393	130	274	404	76	175
Max.	617	943	452	150	305	452	82	178
Min.	540	885	356	102	216	356	73	164
			No. 9. Paarsteiner See: 27. I. 09.					
Me.	544	839	390	134	333	467	81	173
Max.	570	855	405	159	363	480	87	180
Min.	515	822	315	116	301	438	75	164
			No. 10. Paarsteiner See: 1. I. 09. (Ephippium-♀).					
		816	447	169	370	539	92	170
			No. 11. Paarsteiner See: 17. IV. 09.					
Me.	574	850	461	155	353	508	99	169
Max.	592	863	534	182	364	589	110	186
Min.	554	811	416	133	338	492	85	156

Tabelle VI.

Longispina-Formen.

Bosmina c. cisterciensis.

	T	H	Pr	C	D	C + D	O	Mu	A + B
			No. 1. Paarsteiner See: 14. X. 08.						
Me.	520 μ		480	123	340	463	100	90	135
			No. 2. Paarsteiner See: 1. I. 09.						
Me.	560	748	500	148	402	550	119	74	136
			No. 3. Paarsteiner See: 27. I. 09.						
Me.	600	753	490	160	406	566	116	65	154
Max.	640	770	530	170		612	126	82	162
Min.	560	725	450	130		541	105	53	148

Tabelle VI (Forts.)

	T	H	Pr	C	D	C+D	O	Mu	A+B
			No. 4. Paarsteiner See: 28. II. 09.						
Me.	600 μ	730	500	162	418	580	106	62	156
Max.	638	796	555	175	444	624	111	88	185
Min.	574	714	470	135	342	504	100	50	140
			No. 5. Paarsteiner See: 17. IV. 09.						
Me.	625	742	530	169	400	570	114	51	160
Max.	646	756	629	188	445	628	127	64	175
Min.	590	725	463	156	342	500	105	38	144
			No. 6. Paarsteiner See: 13. VI. 09.						
Me.	619	735	449			476	110	118	149
Max.	686	767	533			559	117	123	156
Min.	592	696	408			432	104	113	135
			No. 7. Paarsteiner See: 24. VIII. 09.						
Me.	471	722	348	131	270	400	131	111	137
Max.	515	770	385	144	315	455	140	131	153
Min.	440	688	312	102	255	390	117	85	128
			No. 8. Paarsteiner See: 7. VIII. 08.						
Me.	500	704	350	116	250	366	124	90	135
Max.	531	760	370	129	293	400	129	123	154
Min.	490	660	323	75	225	338	100	64	
			No. 9. Paarsteiner See: 1. X. 08.						
Me.		726	404	108	314	422	104	94	137
				B. c. seligoi.					
			No. 10. Rzunnosee: 15. VIII. 10.						
Me.	660	785	376	120	316	436	83	202	134
Max.	783	818	430	150	380	490	90	240	150
Min.	—	748	242	99	253	352	76	170	129
			No. 10 a. Rzunnosee: 6. X. 09.						
Me.	769	758	432	141	347	488	87	185	140
Max.	800	772	515	154	412	544	96	191	147
Min.	723	742	378	132	319	452	77	180	126
			No. 11. Rzunnosee: Febr.-März 10.						
Me.	620	761	456	149	432	582	124	132	146
Max.	650	819	533	156	520	676	130	156	150
Min.	583	720	416	136	360	516	114	84	139
			No. 12. Traunsee: 31. XII u. März. (Mat. Brehm.)						
Me.	792	750	420	130	500	630	80	200	131
Max.	950	792	558	165	520	680	87	275	161
Min.	700	738	280	120	417	563	70	150	113

Literaturverzeichnis.

Apstein, C., 1892. Quantitative Planktonstudien im Süßwasser. Biolog. Centralblatt. Bd. XII, No. 16, 17.

— **1894.** Vergleich der Planktonproduktion in verschiedenen holsteinischen Seen. Ber. naturforsch. Gesellsch. Freiburg. Bd. VIII.

— **1896.** Das Süßwasserplankton. Kiel und Leipzig.

— **1910.** Cladocera. In: Bull. trimestriel des résultats acquis pendant les croisières périodiques etc. publié par le Bureau du Conseil permanent Internat. Explor. de la Mer. Première Partie p. 40—42.

Baird, W., 1838. The natural History of British Entomostraca. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. I, p. 245—256.

— **1845.** Vgl. Anmerkung pag. 3.

— **1846.** Description of some new Genera and Species of British Entomostraca. Ann. Mag. Nat. Hist. Bd. XVII, p. 410—416.

— **1850.** The natural History of the British Entomostraca. London. Ray Society.

— **1857.** Notes on the food of some fresh-water fishes, more particularly the vendace *(Coregonus albula)* and trout *(Trutta fario)*. Edinburgh. New Philos. Journal. Bd. VI. N. S. p. 24.

Barrois, Th., 1894. Contribution à l'étude de quelques lacs de Syrie. Rev. biol. Nord de la France. Bd. VI. 9.

Birge, E. A., 1893. Notes on Cladocera III. Trans. Wisconsin Acad. Sci. Bd. IX. Taf. XII, Fig. 10. 11.

— **1894.** A report on a collection of Cladocera, mostly from lake St. Clair. Michigan Fish. Commis. Bulletin. No. 4, p. 45.

Brady, G. S., 1906. On the Entomostracan Fauna of the New Zealand lakes. Proc. Zool. Soc. London. p. 695, Taf. XLVIII, Fig. 4, 5.

Brehm, V., 1902. Zusammensetzung, Verteilung und Periodizität des Zooplanktons im Achensee. Zeitschr. Ferdinandeum, (3) Innsbruck. Bd. XXXXVI.

— **1906, I.** Zur Planktonfauna des Gardasees. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkunde. Plön. Bd. I, p. 496/7. 1 Textfig.

— **1906, II.** Untersuchungen über das Zooplankton einiger Seen der nördlichen und östlichen Alpen. Verh. bot. zool. Ges. Wien. Bd. 56, p. 33—43.

— **1911.** Die Entomostraken der Danmark-Expedition. Danmark Ekspeditionen til Grönlands nordöstkyst. 1906—1908. Bd. V, No. 5. Meddelels. om Grönland. XLV. 1911. Kopenhagen.

Brehm, V. und Zederbauer, E., 1902. Untersuchungen über das Plankton des Erlaufsees. Verh. zool. bot. Ges. Wien. Bd. 52, p. 388.

— **1905, I.** Beiträge zur Planktonuntersuchung alpiner Seen. III. ibid. Bd. 55, p. 222—240.

— **1905, II.** Das September-Plankton des Skutarisees. ibid. p. 47—52.

— **1906, I.** Beobachtungen über das Plankton in den Seen der Ostalpen. Archiv f. Hydrobiol. Bd. I, p.467—495.

— **1906, II.** Beiträge zur Planktonuntersuchung alpiner Seen IV. Verh. bot. zool. Ges. Wien. Bd. 56, p. 19—32.

Buffa, P., 1902. Sulle condizioni fisiche e biologiche di taluni laghi alpini del Trentino. Atti Soc. Venet. Trent. Sci. Nat. (2). Padova, Bd. IV, p. 5—32.

Burckhardt, G., 1900, I. Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der größeren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. Rev. suisse Zool. Bd. VII, p. 353—713.

— **1900, II.** Quantitative Studien über das Zooplankton des Vierwaldstätter Sees. Mitteil. naturforsch. Ges. Luzern. Heft 3.

— **1909.** Neues über das Bosminidengenus Bosminopsis Richard = Bosminella Daday. Zool. Anz. Bd. 34. p. 248—253. 2 Textfig.

Car, L., Prilog za faunu Crustaceja. ,,Glasnik" des kroat. Naturforsch. Ver. Agram (Zagreb). Bd. XII, p. 4—6.

Car, L., 1906. Das Mikroplankton der Seen des Karstes. Ann. Biol. lacustre. Bd. I, p. 50—56.
Cleve, A., 1899. Notes on the Plankton of some lakes in Lule Lappmark, Sweden. Oefversigt af Kongl. Svenska Vetenskaps. Akad. Förhandl. No. 8, p. 825.
Cohn, L., 1903. Untersuchungen über das Plankton des Löwentin und einiger Seen Masurens. Zeitschrift f. Fischerei und deren Hilfswissenschaften. Berlin. Bd. X, 4, p. 201—331.
Daday, E. v., 1888. Crustacea Cladocera faunae hungaricae. Budapest.
1897. Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna der Tatraseen. Termés. Füzetek. Bd. XX, p. 149 und 259.
— **1901.** Mikroskopische Süßwassertiere. In: III. asiatische Forschungsreise des Grafen Eugen Zichy. Zool. Ergebn. red. von G. Horvath. Budapest und Leipzig. p. 375—470.
1902, I. Mikroskopische Süßwassertiere aus Patagonien. Termés. Füzetek. Bd. XXV, p. 274.
— **1902, II.** Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser-Mikrofauna von Chile. ibid. Bd. XXV.
1903, I. Mikroskopische Süßwassertiere aus Kleinasien. Sitzber. Akad. Wiss. Wien. Mathem. Naturw. Klasse. Bd. CXII, Abt. I, p. 140.
— **1903, II.** Mikroskopische Süßwassertiere aus der Umgebung des Balaton. Zool. Jahrb. Syst. Bd. XIX, p. 72.
— **1903, III.** Eine neue Cladocerengattung aus der Familie der Bosminiden. Zool. Anz. Bd. 26, p. 594.
1905. Untersuchungen über die Süßwassermikrofauna Paraguays. Bibl. Zoologica Bd. XVIII (44). *Cladocera*, p. 154—230.
— **1906.** Edesvizi mikroskopi állatok Mongoliából. Mikroskopische Süßwassertiere aus der Mongolei. Math. Termés. Ertesitö. Budapest, Bd. XXIV, p. 34—77.
1907. Planktontiere aus dem Viktoria-Nyanza (Sammelausbeute von A. Borgert 1904—05). Zool. Jahrb. Syst. Bd. XXV, p. 245—261.
— **1910, I.** Die Süßwassermikrofauna Deutschostafrikas. Bibl. Zoologica. Bd. XXIII.
— **1910, II.** Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna des Nils. Heft XV der Ergebnisse der mit Subvention aus der Erbschaft Treite unternommenen zoologischen Forschungsreise Dr. Franz Werners nach dem ägyptischen Sudan und Nord-Uganda. 3 Tafeln. Sitzber. kaiserl. Akad. Wissensch. Wien. Math. natur. Klasse. Bd. CXIX, Abt. I.
Droescher, W., 1892. Beiträge zur Biologie des Schweriner Sees. Beilage zum Programm des Großherzogl. Realgymnasiums in Schwerin.
Ekman, S., 1900. Cladoceren aus Patagonien. Gesammelt von der schwedischen Expedition nach Patagonien 1899. Zool. Jahrb. Syst. Bd. XIV, p. 62.
— **1901.** Cladoceren und freilebende Copepoden aus Ägypten und dem Sudan. Results of the Swedish zoological expedition to Egypt and the White Nile. No. 26.
— **1904.** Die Phyllopoden, Cladoceren und freilebenden Copepoden der nordschwedischen Hochgebirge. Zool. Jahrb. Syst. Bd. XXI, p. 1—169.
— **1907.** Über das Crustaceenplankton des Ekoln (Mälaren) und über verschiedene Kategorien von marinen Relikten in schwedischen Binnenseen. Zoologiska Studier tillägnade Prof. T. Tullberg. Upsala, p. 42—65.
Fabricius, 1793. Entomologia Systematica, Bd. II.
Fischel, A., 1908. Zur Anatomie des Nervensystems der Entomostraken. Zool. Anz. Bd. XXXIII, p. 698—701.
Fordyce, Ch., 1901. The Cladocera of Nebraska. Trans. Amer. Microsc. Soc. Bd. XXII, p. 120.
Forti, A. und Trotter, A., 1908. Materiali per una monografia limnologica dei laghi craterici del Monte Vulture. Annali di Botanica. Bd. VII. Suppl. Roma. 111 Seiten.
Frič, A. und Vávra, V., 1897. Untersuchung zweier Böhmerwaldseen, des Schwarzen und des Teufelssees, durchgeführt auf der übertragbaren zool. Station. Arch. Landesdurchforsch. Böhmens. Prag, Bd. X, No. 3.
Gavazzi, A., 1904. Die Seen des Karstes. Abhandl. k. k. geogr. Gesellschaft. Wien, Bd. V.
Georgévitch, J., 1906. Les organismes du plancton des grands lacs de la péninsule balkanique. Mém. Soc. Zool. France. Bd. XX, p. 5—19.
Grochowski, M., 1910. Sue un nouveau genre et nouvelle espèce de la famille Bosminidae. Kosmos Lwow, Bd. 35 (polnisch mit französischem Résumé). 1 Taf., 2 Textfig., p. 341—351.
Guerne, J. de et Richard, J., 1891, I. Entomostracés, Rotifères et Protozoaires provenant des récoltes de M. E. Belloc dans les étangs de Cazau et de Hourtins. (Gironde) Bull. Soc. Zool. France, Bd. XVI, p. 114—115.
1891, II. Entomostracés recueillis par M. Ch. Rabot en Russie et en Sibérie. Bull. Soc. Zool. France. Bd. XVI, p. 234—236.
1892. Voyage de M. Charles Rabot en Islande. Sur la faune des eaux douces. Bull. Soc. Zool. France. Bd. XVII, p. 75.
Hartwig, W., 1895. Die Krebstiere der Provinz Brandenburg. Naturw. Wochenschrift. Bd. X, No. 43 f.

Hartwig, W., 1896. Die lebenden Krebstiere der Provinz Brandenburg. 2. Nachtrag zu dem Verzeichnis von 1893. Brandenburgia. 1896.
1897. Zur Verbreitung der niederen Crustaceen in der Provinz Brandenburg. Forschber. Plön. Bd. V, p. 115.
— **1898, I.** Zur Verbreitung der niederen Crustaceen in der Provinz Brandenburg. 2. Beitrag. Ibid. Bd. VI, Abt. II, p. 140.
1898, II. Die lebenden Krebstiere der Provinz Brandenburg. 3. Nachtrag. Brandenburgia. 1898.
1898, III. Die Crustaceenfauna des Müggelsees während des Winters. Zeitschr. f. Fischerei. 5. Jg., 3.—4. Heft.
1899. Die niederen Crustaceen des Müggelsees und des Saaler Boddens während des Sommers 1897. 3. Beitrag. Forschber. Plön. Bd. 7.

Hellich, B., 1877. Die Cladoceren Böhmens. Archiv naturw. Landesdurchf. Böhmens. Bd. III. Prag.

Herrick, C. L., 1881. Notes on some Minnesota Cladocera. Geol. Rep. Minnesota. Bd. X, p. 243—244.

Herrick, C. L. und Turner, C. H., 1895. Synopsis of the Entomostraca of Minnesota. Geol. Nat. Hist. Surv. Minnesota. Zool. Ser. 2, p. 1—524, Taf. 1—81.

Huber, G., 1905. Monographische Studien im Gebiete der Montigglerseen (Südtirol), mit besonderer Berücksichtigung ihrer Biologie. Arch. Hydrobiol. und Planktonkunde. Bd. I, p. 1—81 und 93—210.
— **1907.** Der Kalterersee (Südtirol). Ibid. Bd. II, pag. 448—464.

Hudendorff, A., 1876. Beitrag zur Kenntnis der Süßwassercladoceren Rußlands. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou. Bd. 51, p. 47.

Huitfeld-Kaas, H., 1906. Planktonundersögelser i norske Vande. Christiania.

Imhof, O. E., 1888. Fauna der Süßwasserbecken. Zool. Anz. Bd. XI, p. 166—172.
1890, I. Notiz bezüglich der „Berichtigung" von S. A. Poppe in No. 300 der vorliegenden Zeitschrift. Ibid. Bd. XIII, p. 140.
1890, II. Poppes Bemerkung zu meiner Notiz zu dessen Berichtigung in No. 300 des Zool. Anz. Ibid. p. 580.
— **1890, III.** Das Cladocerengenus Bosmina. Ibid. Bd. XIII, p. 359—361.

Jurine, L., 1820. Histoire des Monocles qui se trouvent aux environs de Genève. Genève.

Kane, W. F. de, 1907. Additional records of Fresh-water Entomostraca in Ireland. Irish Natural. Bd. XVI, No. 10, p. 305—308.

Keilhack, L., 1904. Bosmina coregoni gibbera Schoedler ♂. Zool. Anz. Bd. XXVII, No. 18, p. 564.
1905. Zur Cladocerenfauna des Madüsees in Pommern. (Beiträge zur Fauna des Madüsees in Pommern. Von Dr. M. Samter und Dr. W. Weltner. Erste Mitteilung.) Arch. f. Naturgesch. Jahrg. LXXI. Bd. I, Heft 2, p. 138—162.
1908. Zur Cladocerenfauna der Mark Brandenburg. Mitteil. Zool. Mus. Berlin. Bd. III, Heft 4, p. 434—488.
1909, I. Bemerkungen zur Systematik und Nomenklatur der Cladoceren und Malakostraken der deutschen Binnengewässer. Zool. Anz. Bd. XXXIV, No. 11 und 12, p. 324—329.
1909, II. Phyllopoda. In: Die Süßwasserfauna Deutschlands. Herausgegeb. v. Prof. Dr. Brauer. Heft 10. Jena (G. Fischer).

Kessler, K., 1868. Materialien zur Kenntnis der Fauna des Onegasees und seiner Umgebung. Arbeiten 1. Kongr. russ. Naturf. St. Petersburg (russisch).

Klocke, E., 1893. Zur Cladocerenfauna Westfalens. Dissertation.

Koch, C. L. Deutschlands Crustaceen, Myriopoden und Arachniden. Herausg. von Heinr. Schäffer. Regensburg 1835—1841, Heft 35.

Krause, Fr., 1907. Planktonproben aus ost- und westpreußischen Seen. Arch. f. Hydrobiol. und Planktonkunde. Bd. II, p. 97.

Langhans, V. H., 1905. Über das Zooplankton der Julischen Alpenseen und die Variation der Asplanchna priodonta Lotos, Prag. N. F. Bd. XXV, p. 170—186.
1908. Das Plankton des Traunsees in Oberösterreich. Ibid. Bd. LVI, No. 7 und 8.
1909, I. Referat über L. Keilhack: Zur Cladocerenfauna der Mark Brandenburg. Intern. Rev. Hydrobiol. Bd. II, Heft 1 und 2, p. 282.
— **1909, II.** Planktonprobleme. Lotos, Prag. N. F. Bd. LVII, p. 172—183.
1911. Die Biologie der litoralen Cladoceren. In: Der Großteich bei Hirschberg in Nordböhmen. Naturw. Untersuchungen veranlaßt und herausgegeben von d. Gesell. z. Förd. deutscher Wiss., Kunst und Literatur in Böhmen. Monographien und Abhandlungen zur Internat. Rev. d. Ges. Hydrobiol.

Latreille, 1802. Histoire naturelle gén. et part. des Crustacés. Bd. IV.

Largaiolli, V., 1906. Ricerche biolimnologiche sui laghi trentini: Il Lago di Terlago. Padova. Atti Accad. Sci. Veneto-Trentino-Istrian. N. S. Jahrg. III. Bd. 1 und 2. p. 33—40.

Lauterborn, R., 1897. Über Periodicität im Auftreten und in der Fortpflanzung einiger pelagischer Organismen des Rheins und seiner Altwasser. 1893. Verh. naturh. med. Ver. Heidelberg. N. F. Bd. V, Heft 1.

1903. Der Formenkreis von Anuraea cochlearis. Ein Beitrag zur Kenntnis der Variabilität bei Rotatorien. II. Teil. Die cyklische oder temporale Variation von Anuraea cochlearis. Ibid. N. F. Bd. VII.

Levander, K. M., 1900, I. Zur Kenntnis des Lebens in den stehenden Kleingewässern auf den Skäreninseln. Acta Soc. Faun. Flor. Fenn. Bd. XVIII, No. 6.

1900, II. Zur Kenntnis der Fauna und Flora finnischer Binnenseen. Ibid. Bd. XIX, No. 2.

1901. Beiträge zur Fauna und Alpenflora der süßen Gewässer an der Murmanküste. Ibid. Bd. XX, No. 8.

1905, I. Über das Winterplankton in zwei Binnenseen Süd-Finlands. Ibid. Bd. XXVII, No. 1, p. 1—14.

1905, II. Zur Kenntnis des Planktons einiger Binnenseen in Russ. Lappand. Festschrift f. Palmén. No. 11. Helsingfors.

1906, I. Beiträge zur Kenntnis des Valkea-Mustajärvi-Sees der Fischereiversuchsstation Evois. Acta Soc. Faun. Flor. Fenn. Bd. XXVIII, No. 1.

1906, II. Beiträge zur Kenntnis des Sees Pitkäniemijärvi der Fischereiversuchsstation Evois. Ibid. Bd. XXIX, No. 3.

1906, III. Über das Plankton des Sees Humaljärvi. Meddel. Soc. Faun. Flor. Fenn. Bd. XXXII, p. 43—46.

— **1908.** Vgl. Schneider, G., 1908.

Leydig, F., 1860. Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen.

Liévin, 1848. Die Branchiopoden der Danziger Gegend. Neueste Schr. der Naturf. Ges. Danzig. Bd. IV, Heft 2.

Lilljeborg, 1887. Vgl. Zacharias 1887, I.

1901. Cladocera Sueciae. Nova Acta. reg. Soc. Sci. Upsala (3). Bd. XIX.

Linko, A. K., 1899, I. Contributions a l'étude de la faune du lac d'Onéga. Trav. Soc. Impér. Natur. St. Petersburg. Bd. XXIV, p. 246.

1899, II. Liste des Cladocères recueillis aux environs de la ville de Pétrosawodsk. (Gouv. D'Olonetz, Russie.) Bull. Soc. Zool. France. Bd. XXIV, p. 143.

- **1900.** Sur les Cladocères de la Mer Blanche et d'iles de Solowetzky. Trav. Soc. Imp. Natur. St. Petersbourg. Bd. XXX, Heft 4.

- **1901,** I. Verzeichnis der in den Seen: Aserowka, Beloje, Bologoje etc. . . . . gesammelten Cladoceren. Ber. Süßwasserstat. K. Naturf. Ges. St. Petersburg. Bd. I, p. 239—243 (russisch).

1901, II. Beitrag zur Kenntnis der Phyllopodenfauna des europäischen Rußlands. Verh. Kais. Naturf. Ges. St. Petersburg. Bd. XXXI, Heft 4, p. 65—80.

1903, I. Die Cladoceren des Ilmensees und benachbarter Gegenden. Aus der Fischzuchtanstalt Nikolsk No. 7, p. 50—66 (russisch mit deutschem Résumé).

1903, II. Die Cladoceren des Weißen Sees und einiger angrenzender Seen. Ibid. p. 66—78 (russisch mit deutschem Résumé).

Losito, C., 1902. Entomostraci pelagici del Lago di Bracciano. Annali di Agricolt. Lavori eseguiti nella Stazione di Piscicoltura di Roma, No. 233, p. 223—342.

Lozéron, H., 1902. Sué la répartition verticale du plancton dans le lac de Zurich, de décembre 1900 à décembre 1901. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich. Jhrg. XLVII, p. 114—198.

Matile, P., 1890. Die Cladoceren der Umgegend von Moskau. Bull. Soc. Imp. Natur. Moskau.

Meissner, W., 1902. Zooplankton der Wolga bei Saratoff. Compt. Rend. Stat. Biol. du Wolga organisée par la Soc. Nat. à Saratow (russisch).

1903, I. Notiz über niedere Crustaceen des Wolgaflusses bei Saratow. Zool. Anz. Bd. XXVI, p. 51.

1903, II. Materialien zur Fauna der niederen Crustaceen des Wolga-Flusses. Travaux Soc. Nat. Saratow. Travaux de vacances 1902 de la Station Biol. du Wolga. Bd. III, Heft 3, p. 160—201.

1904. Ocherk zimnei fauni ozera Kabana. Über die Winterfauna im Kaban-See. Trudui Kazan Univ. Bd. XXXIX (3), p. 118 (russisch). 1 Taf.

Milne-Edwards, M., Histoire naturelle des Crustacés. 1834/40. 3 Bände.

Mühlen, M. von zur, 1908, I. Mitteilungen über die Seen von Tilsit, Alt-Waimel und Schreibershof. Sitzber. Naturf. Ges. Univ. Jurjew. (Dorpat). Bd. XVII, p. 97.

- **1908,** II. Die Raugeschen Seen. Ibid. p. 115.

Müller, O. F., 1776. Zoologiae danicae Prodromus.

1785. Entomostraca seu Insecta testacea, quae in aquis Daniae et Norvegiae reperit, descripsit et iconibus illustravit. Lipsiae et Hauniae.

Müller, P. E., 1868. Danmarks Cladocera. Schiödtes Naturhist. Tidsskr. 3. Ser. Bd. V, p. 53—240.

Müller, P. E., 1870. Note sur les Cladocères des grands lacs de la Suisse. Arch. des sci. phys. et natur. Genève (2). Bd. XXXVII, p. 317—345.

Nordgaard, O., 1906. Mofjordens Naturforhold. Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter. No. 9, p. 1—42.

Nordquist, O., 1886. Bidrag till kännedomen om Crustacéfaunan i några af mellerst a Finlands sjöar. Acta Soc. Faun. Flor. Fenn. Bd. III, No. 2.

— **1887.** Die pelagische und Tiefseefauna der größeren finnischen Seen. Zool. Anz. Bd. X, No. 254 und 255.

— **1888.** Bidrag till kännedomen om Ladoga sjös crustacéfauna. Meddel. Soc. Faun. Flor. Fenn. Bd. XIV.

Norman, A. M. and Brady, G. S., 1867. A Monograph of the british Entomostraca belonging to the families *Bosminidae, Macrothricidae* and *Lynceidae*. Nat. hist. Trans. Northumberl. and Durham. Bd. I.

Ostenfeld, C. H. and Wesenberg-Lund, C., 1906. A regular fortnightly exploration of the plancton of the two Icelandic lakes, Thingvallavatn and Myvatn, Proceed. Royal soc. Edinburgh. Bd. XXV, p. 1092.

Pavesi, P., 1879, I. Nuova serie di ricerche della fauna pelagica nei laghi italiani. Rendiconti r. Istit. Lombardo. 2 Ser. Bd. XII.

— **1879, II.** Ulteriori studi sulla fauna dei laghei italiani. Ibid.

— **1882.** Altra serie di ricerche e studi sulla fauna pelagica dei laghi italiani. Atti Soc. Venet. Trent. Bd. VIII.

Poppe, S. A., 1887. Beschreibung einiger neuer Entomostraken aus norddeutschen Seen (Spezialbeitrag zu Zacharias 1887). Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XLV.

— **1889, I.** Berichtigung zu Dr. O. E. Imhofs Aufsatz: „Fauna der Süßwasserbecken in No. 275 des Zool. Anz. 1888, p. 166.“ Zool. Anz. Bd. XII, p. 99.

— **1889, II.** Notizen zur Fauna der Süßwasserbecken des nordwestlichen Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der Crustaceen. Abh. naturw. Ver. Bremen. Bd. X.

— **1890.** Bemerkungen zu Dr. O. E. Imhofs „Notiz“ in No. 330 des Zool. Anz. Zool. Anz. Bd. XIII, p. 365—367.

Poppe, S. A. und Richard, J., 1890. Note sur divers entomostracés du Japon et de la Chine. Bull. Soc. Zool. France. Bd. XV.

Poppe, S. A. und Mrazek, A., 1895. Entomostraken des naturhistorischen Museums in Hamburg. 3. Die von H. Driesch auf Ceylon gesammelten Süßwasserentomostraken. 2. Jahrb. Hamb. wiss. Anstalten. Jahrg. XII.

Richard, J., 1889. Note sur les pêches effectuées par M. Ch. Rabot dans les lacs Enara, Imandra et dans le Kolozero. Bull. Soc. Zool. France Bd. XIV, p. 100.

— **1892.** Sur la distribution géographique des Cladocères. Congr. internat. Zoologic. 2e Session. Moscou.

— **1894.** Cladocères recueillis par Barrois en Palestine, en Syrie et en Egypte. Rev. biol. nord. France. Bd. VI, p. 370.

— **1895.** Description d'un nouveau Cladocère, *Bosminopsis Deitersi*, n. gen. n. sp. Bull. Soc. Zool. France. Bd. XX, p. 96.

— **1898.** Sur la faune des eaux douces explorées en 1898 pendant la Campagne du Yacht Princesse Alice. Mém. Soc. Zool. France. Bd. XI.

(Vgl. auch Guerne, J. de et Richard, J.; ferner Poppe, S. A. und Richard, J.)

Roux, M. le, 1907. Recherches biologiques sur le lac d'Annecy. Annal. Biol. lacustre. Bd. II, p. 220.

Rühe, F. E., 1909. Bemerkungen über das Vorkommen der *Bosmina obtusirostris* in Norddeutschland. Zool. Anz. Bd. 34, No. 7/8, p. 233—235.

Sars, G. O., 1862. Om de i omegnen af Christiania forekommende Cladocerer. Vid. Selsk. Forhandl. Christiania. 1861.

— **1891.** Oversigt af Norges Crustaceer med forelobige Bemärkninger over nye eller mindre bekjendte arter. II. *Branchiopoda*. Ibid. aar. 1890, n. 1. etc.

— **1898.** The Cladocera, Copepoda and Ostracoda of the Jana Expedition. Ann. Mus. St. Petersbourg. Bd. III, p. 330.

— **1903.** On the Crustacean Fauna of Central Asia. *Cladocera*. Ibid. Bd. VIII, p. 180.

— **1904.** Pazifische Plankton-Crustaceen. (Ergebnisse einer Reise nach dem Pazifik. Schauinsland. 1896/97.) I. Plankton aus Salzseen und Süßwasserteichen. Zool. Jahrb. Syst. Bd. 19.

Schauss, R., 1908. Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Cladoceren und Copepoden der Umgegend von Bonn. Diss. Bonn.

Scheffelt, E., 1908. Die Copepoden und Cladoceren des südlichen Schwarzwaldes. Arch. Hydrobiol. Planktonkunde. Bd. IV, p. 91—164.

Schmarda, L. R., 1854. Zur Naturgeschichte Ägyptens. Denkschr. Akad. Wiss. Math.-Nat. Klasse. Bd. VII.

Schneider, G., 1908. Der Obersee bei Reval. VI. Die Zusammensetzung und die biologischen Verhältnisse des Planktons im Obersee von K. M. Levander, Archiv f. Biontologie. Berlin.

Schoedler, J. E., 1865. Zur Diagnose einiger Daphniden. Arch. f. Naturg. Bd. XXXI.
1866. Die Cladoceren des Frischen Haffs. Ibid. Bd. XXXII.
Schorler, B., Thallwitz, J. und Schiller, K., 1906. Pflanzen und Tierwelt des Moritzburger Großteiches bei Dresden. Annal. Biol. lacustre. Bd. I, p. 193—311.
Scourfield, D. J., 1901. The ephippium of Bosmina. Journ. Quekett Micr. Club. (2) Bd. VIII, p. 51—56.
1903. Synopsis of the known species of British freshwater Entomostraca. Part. I. Cladocera. Ibid. p. 431—454.
1904. Part. III. Ostracoda, Phyllopoda and Branchiura. Ibid. Bd. IX, p. 29—44.
Seligo, A., 1890. Hydrobiologische Untersuchungen I. Zur Kenntnis der Lebensverhältnisse in einigen westpreußischen Seen. Schrift. naturf. Ges. Danzig. N. F. Bd. VII, No. 3, p. 43.
1900. Untersuchungen in den Stuhmer Seen. Herausg. vom westpr. bot. zool. Verein und vom westpr. Fischereiverein. Danzig.
1907. Hydrobiologische Untersuchungen II. Die Abhängigkeit der Produktivität norddeutscher Seen von ihrer Sohlenform. III. Die häufigeren Planktonwesen nordostdeutscher Seen. Komm.-Verl. Saunier. Danzig.
Skorikow, A., 1902. Die Erforschung des Potamoplankton in Rußland. Biol. Centralbl. Bd. XXII.
1904. Über das Sommerplankton der Newa und aus einem Teile des Ladogasees. Ibid. Bd. XXIV, p. 353.
Smith, G. W., 1909. The freshwater Crustacea of Tasmania, with remarks on their geographical distribution. Trans. Linn. Soc. (2) London. Bd. XI, Part. 4, p. 61—92, Taf. 12—18.
Sowinski, W. H., 1888. Beschreibung der Fauna der Süßwassercrustaceen aus der Umgebung Kiews und des nördl. Teils des Gouvernements Kiew. Schrift. Kiew. naturf. Gesellsch. Bd. IX, p. 225—298 (russ.).
Ssamsonow, N., 1905. Vorläufiges Verzeichnis der im See Sadjerw im Gouvernement Livland gesammelten Tierorganismen. Sitzber. naturf. Ges. Univ. Jurjew (Dorpat). Bd. XIV, Heft 2, p. 47—56 (russ.).
1908. Materialien zur Erforschung der Seen Livlands. Beiträge zur Kenntnis des Planktons des Spankausees. Ibid. Bd. XVII, p. 93.
Stenroos, K. E., 1895. Die Cladoceren der Umgebung von Helsingfors. Acta Soc. Faun. Flor. Fenn. Bd. XI, No. 2.
1897. Zur Kenntnis der Krustaceenfauna von Russisch Karelien. Ibid. Bd. XV, No. 2.
1898. Das Tierleben im Nurmijärvi-See. Ibid. Bd. XVII, No. 1.
Steuer, A., 1897. Liste aller bisher in Kärnten gefundenen Cladoceren und Copepoden. Carinthia. Bd. II, No. 4.
1901. Die Entomostrakenfauna der „alten Donau" bei Wien. Eine ethologische Studie. Mit einem Anhang: Zur Frage über Ursprung und Verbreitung der Entomostrakenfauna des Süßwassers. Zool. Jahrb. Syst. Jena. Bd. XV.
Stingelin, Th., 1895. Die Cladoceren der Umgebung von Basel. Rev. suisse Zool. Bd. III.
— **1897.** Über jahreszeitliche, individuelle und lokale Variation bei Crustaceen nebst einigen Bemerkungen über die Fortpflanzung bei Daphniden und Lynceiden. Forschber. Plön. Bd. V.
1904. Entomostraken, gesammelt von Dr. Hagmann im Mündungsgebiet des Amazonas. Zool. Jahrb. Syst. Bd. XX, p. 575—591.
1906. Neue Beiträge zur Kenntnis der Cladocerenfauna der Schweiz. Rev. Suisse. Zool. Bd. XIV, p. 317-387
1908. Catalogue des Invertébrées de la Suisse. II: Phyllopoda. Muséum d'histoire naturelle de Genève.
Strand, Embrik, 1911. Zwei neue Artennamen in Cladocera. Internat. Zeitschr. Guben. Bd. V, 12, p. 86.
Strodtmann, S., 1896. Planktonuntersuchungen in holsteinischen und mecklenburgischen Seen. Forschber. Plön. Bd. IV.
Thallwitz, J., (**1906**, vgl. Schorler B.; Thallwitz, J. und Schiller, K.).
— **1910.** Beobachtungen über den Saisonpolymorphismus einiger Planktoncladoceren. Jahresber. der Annenschule in Dresden-A.
Timm, R., 1904. Hamburgische Elbuntersuchung. Cladoceren VII. Mitteil. naturhist. Museum. Hamburg. Bd. XXII, p. 227.
Toth, 1861. Daphniden von Pest.
Turner, C. H., 1894. Notes on the Cladocera of Georgia. Bull. Sci. Lab. Denison. Univ. Bd. VIII, p. 22—25. Taf. VII, Fig. 12, 13.
1910. Ecological notes on the *Cladocera* and *Copepoda* of Augusta, Georgia, with descriptions of new or little known species. Trans. Acad. Science. St. Louis. Bd. XIX, No. 10.
Uljanin, W. N., 1874. Cladocera und Copepoda einiger Landseen in Rußland. Protok. Vers. Kais. Ges. Freunde der Naturw. Moskau. Bd. X (russ.).
Vanhöffen, C., 1897. Die Fauna und Flora Grönlands. In: Grönland-Expedition der Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin. 1891—1893. Berlin.
Vávra, W., 1900. Süßwassercladoceren. In: Hamburger Magalhaensische Sammelreise. Hamburg.

Voigt, M. B., 1902. Beiträge zur Kenntnis des Planktons pommerscher Seen. Forschber. Plön. Bd. IX, p. 71—86.

Weltner, W., 1897, I. Die Cladoceren Ostafrikas. In: Deutsch-Ostafrika. Wirbellose Tiere. Bd. IV, No. 10. Berlin.

1897, II. Ostafrikanische Cladoceren, gesammelt von Dr. Stuhlmann 1888 und 1889. Math. naturhist. Mus. Hamburg. Bd. XV.

Werestschagin, S., 1911. Zur Cladocerenfauna des Nowgorodischen Gouvernements (Waldayscher Bezirk). Zool. Anz. Bd. XXXVII, No. 26, p. 553, 8 Fig.

Wesenberg-Lund, C., 1894. Grönlands Ferskvandsentomostraca. I. Phyllopoda branchiopoda et cladocera. Vid. Med. Nat. For. Kjöbenhavn.

1904. Studier over de Danske Söers. Plankton I. Spezielle Del. Kjöbenhavn.

1905. Vgl. Ostenfeld, C. H. und Wesenberg-Lund 1905.

1908. Plankton Investigations of the danish lakes. General Part. The baltic freshwater plancton, its origin and variation. Copenhagen.

Wierzejski, A., 1895. Übersicht der Crustaceenfauna Galiziens. Anzeiger Akad. Wiss. Krakau, No. 6.

Zacharias, O., 1887, I. Zur Kenntnis der pelagischen und littoralen Fauna norddeutscher Seen. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XXXXV, p. 261.

1887, II. Faunistische Studien in westpreußischen Seen. Schrift. naturf. Ges. Danzig. N. F. Bd. VI, Heft 4.

1887, III. Zur Kenntnis der Entomostrakenfauna holsteinischer und mecklenburgischer Seen. Zool. Anz. Bd. X, No. 248.

— **1887, IV.** Zur Entomostrakenfauna Berlins. Biol. Centralblatt. Bd. VII, No. 5.

— **1888.** Zur Fauna einiger norddeutscher Seen. Ibid. Bd. VIII, No. 17, p. 540.

1894. Beobachtungen am Plankton des Gr. Plöner Sees. Forschber. Plön, p. 91.

1901. Zur Kenntnis des Planktons einiger Seen in Pommern. Ibid. Bd. VIII, p. 125.

1902. Zur Kenntnis der Planktonverhältnisse des Schöh- und Schluen-Sees. Ibid. Bd. IX, p. 26—32.

1904. Über die Komposition des Planktons in thüringischen, sächsichen und schlesischen Teichgewässern. Ibid. Bd. XI, p. 181.

Zernow, S. A., 1900. Bemerkungen über das Zooplankton der Flüsse Schoschma und Wjatka (Gouv. Wjatka). Rev. internat. de pêche et de pisciculture No. 4. Bull. Soc. Imp. Anthr. Ethnol. Bd. XCVIII.

Zograf, N., 1896. Essai d'explication de l'origine de la faune des lacs de la Russie d'Europe. Compt. Rend. 3. Congrès internat. Zool. Leyden.

Zschokke, F., 1900. Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Denkschr. Schweiz. naturf. Gesellsch. Bd. XXXVII.

Zykoff, W., 1900. Potamoplankton der Wolga bei Saratow. Zool. Anz. Bd. XXIII, p. 626.

1903. Bemerkung über das Winterplankton der Wolga bei Saratow. Ibid. Bd. XXVI.

— **1904, I.** Über das Plankton des Flusses Seim. Ibid. Bd. XXVII, p. 214.

— **1904, II.** Das Plankton des Seliger Sees. Ibid. Bd. XXVII, p. 388—394.

1904, III. Zur Crustaceenfauna der Insel Kolgujew. Ibid. Bd. XXVIII, p. 337—345.

1905, I. Über das Winterplankton der Wolga bei Romanow-Borisoglebsk. Ibid. Bd. XXIX, p. 344—346.

1905, II. Bemerkung über das Plankton des Wolgadeltas. Ibid. Bd. XXIX, p. 278—283.

1905, III. Über das Plankton des Saisan-Sees. Ibid. Bd. XXIX, p. 477—482.

1906. Das Plankton einiger Gewässer Nordrußlands. Ibid. Bd. XXX, p. 163—168.

1908. Das Plankton des Flusses Irtisch und seiner Nebenflüsse Bukon und Tabol. Ibid. Bd. XXXIII, p. 103.

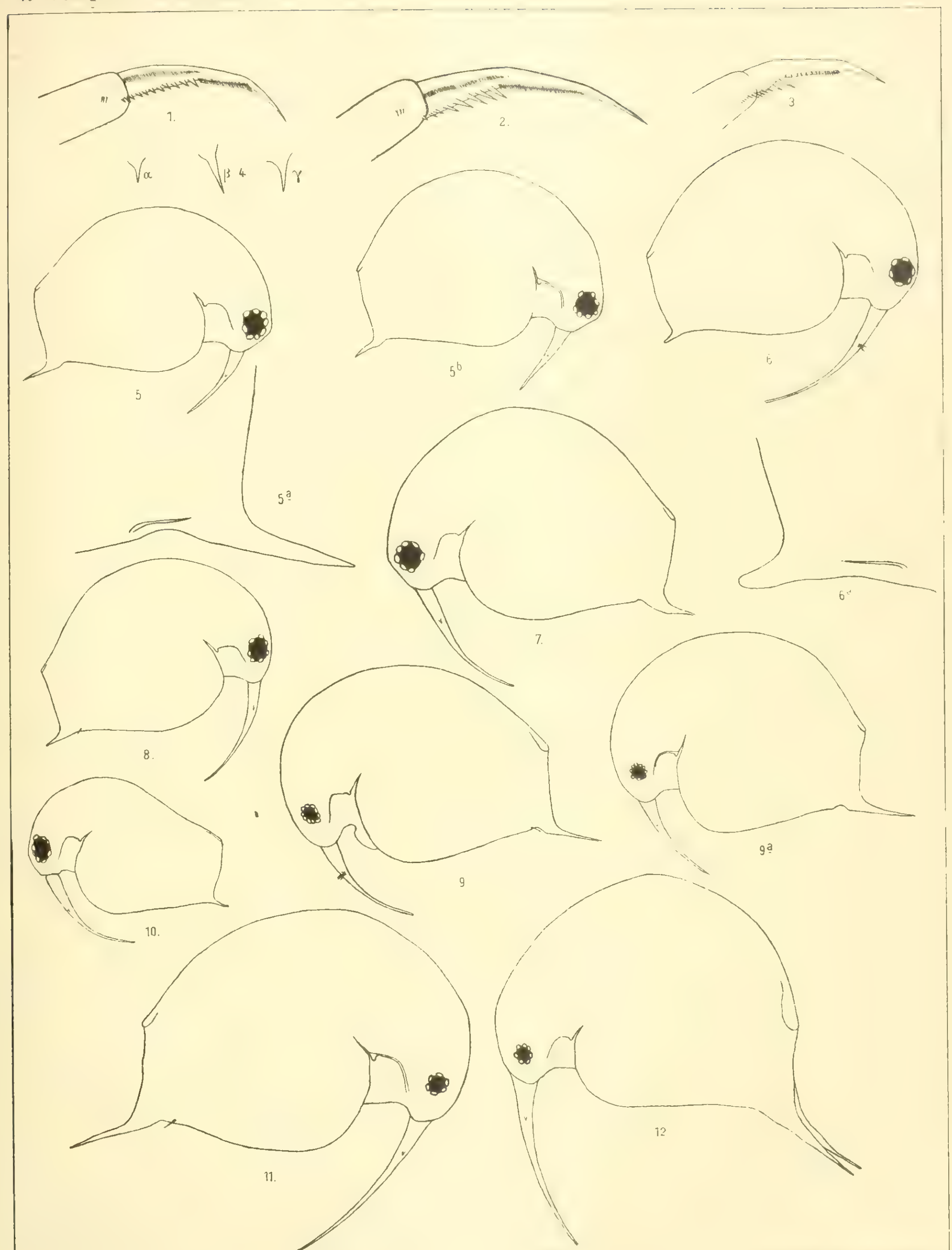


Tafel I.

Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1. Abdominalkralle von *B. c. reflexa* (vom Dadey-See) 9. VIII. 1895.
Fig. 2. Abdominalkralle von *B. c. obtusirostris* f. *arctica* (Mat. Ekman).
Fig. 3. Abdominalkralle von *B. longirostris* (Spree).
Fig. 4. Sog. dreieckiges Schildchen von *B. cisterciensis*
α) 7. VIII. 1908.
β) 17. IV. 1909.
γ) 27. I. 1908.
Fig. 5. *B. c. cisterciensis* (Paarsteiner See). 24. VIII. 09.
Fig. 5a. Mucro eines Hochsommer-♀ von *B. c. cisterciensis* (Paarsteiner See). 24. VIII. 1909.
Fig. 5b. *B. c. cisterciensis* (Paarsteiner See). 12. VIII. 1910. T = 650.
Fig. 6. *B. c. cisterciensis* (Paarsteiner See). 17. IV. 09.
Fig. 6a. Mucro eines Winter- ♀ von *B. c. cisterciensis* (Paarsteiner See). 17. IV. 1909.
Fig. 7. *B. c. cisterciensis* (Paarsteiner See). 13. VI. 1909.
Fig. 8. *B. c. seligoi* n. subsp. (Rzunno-See). Februar-März 1910.
Fig. 9. *B. c. seligoi* n. subsp. (Rzunno-See). 6. X. 1909.
Fig. 9a. *B. c. seligoi* (Rzunno-See). 15. VIII. 1910. T = 660.
Fig. 10. *B. c. seligoi* n. subsp. (Rzunno-See). ♂ vom 6. X. 1909.
Fig. 11. *B. coregoni* vom Traunsee (Mat. Brehm). 13. XII. 1909. T = 950 μ.
Fig. 12. *B. c. berolinensis* f. *borussica* vom Löwentinsee vom 1. VIII. 1901 (Mat. Dr. L. Cohn).

Anm. T bedeutet: absolute Größe in μ in der Längsachse des Bosminen-Körpers gemessen. Vgl. p. 7, 8



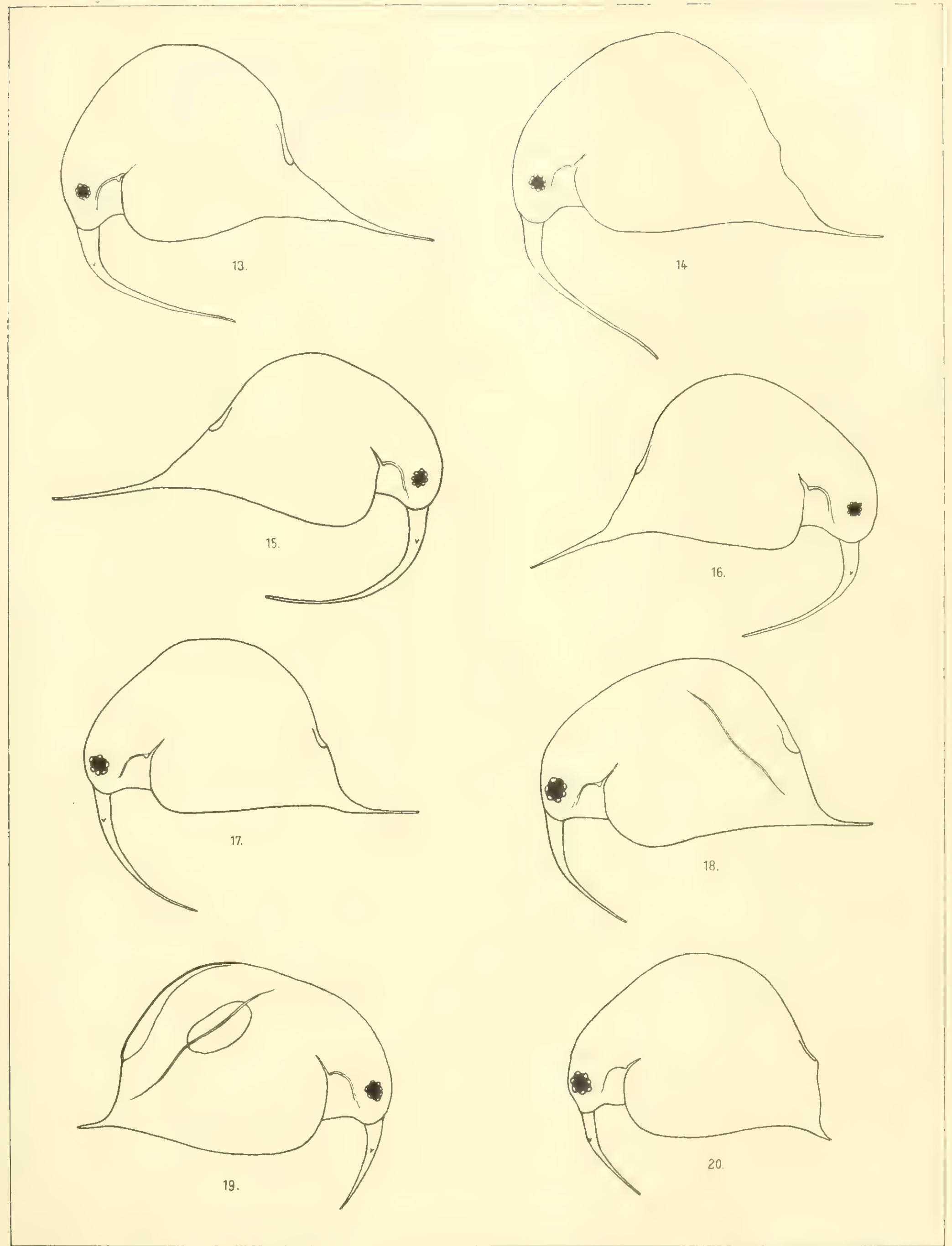
Lithographisches Institut v. Gustav Peisacher Stuttgart



Tafel II.

Erklärung zu Tafel II.

Fig. 13. *B. c. berolinensis* vom Wolziger See. 28. VIII. 08. Extremes Hochsommer-♀. T = 713 μ.
Fig. 14. *B. c. berolinensis* vom Wolziger See. 24. VI. 1908. Frühsommer-♀. T = 830 μ.
Fig. 15. *B. c. berolinensis* vom Müggelsee. 6. VII. 1908. Hochsommer-♀. T = 704 μ.
Fig. 16. *B. c. berolinensis* vom Müggelsee. 8. IX. 1885. Typisches Tier (Mat. W. Weltner). T = 575 μ.
Fig. 17. *B. c. berolinensis*, Spree b. Treptow. 28. X. 1909. Spätsommer-♀ (mit 4 Eiern). T = 554 μ.
Fig. 18. *B. c. berolinensis.* Spree b. Treptow. 28. X. 1909. Spätsommer-E♀ (schon dem Frühwintertypus nahestehend). T = 554 μ.
Fig. 19. *B. c. berolinensis.* Müggelsee. 15. XII. 1909. Frühwinter-E♀.
Fig. 20. *B. c. berolinensis.* Scharmützelsee. 23. IV. 1909. Spätwinter-♀. T = 642 μ.



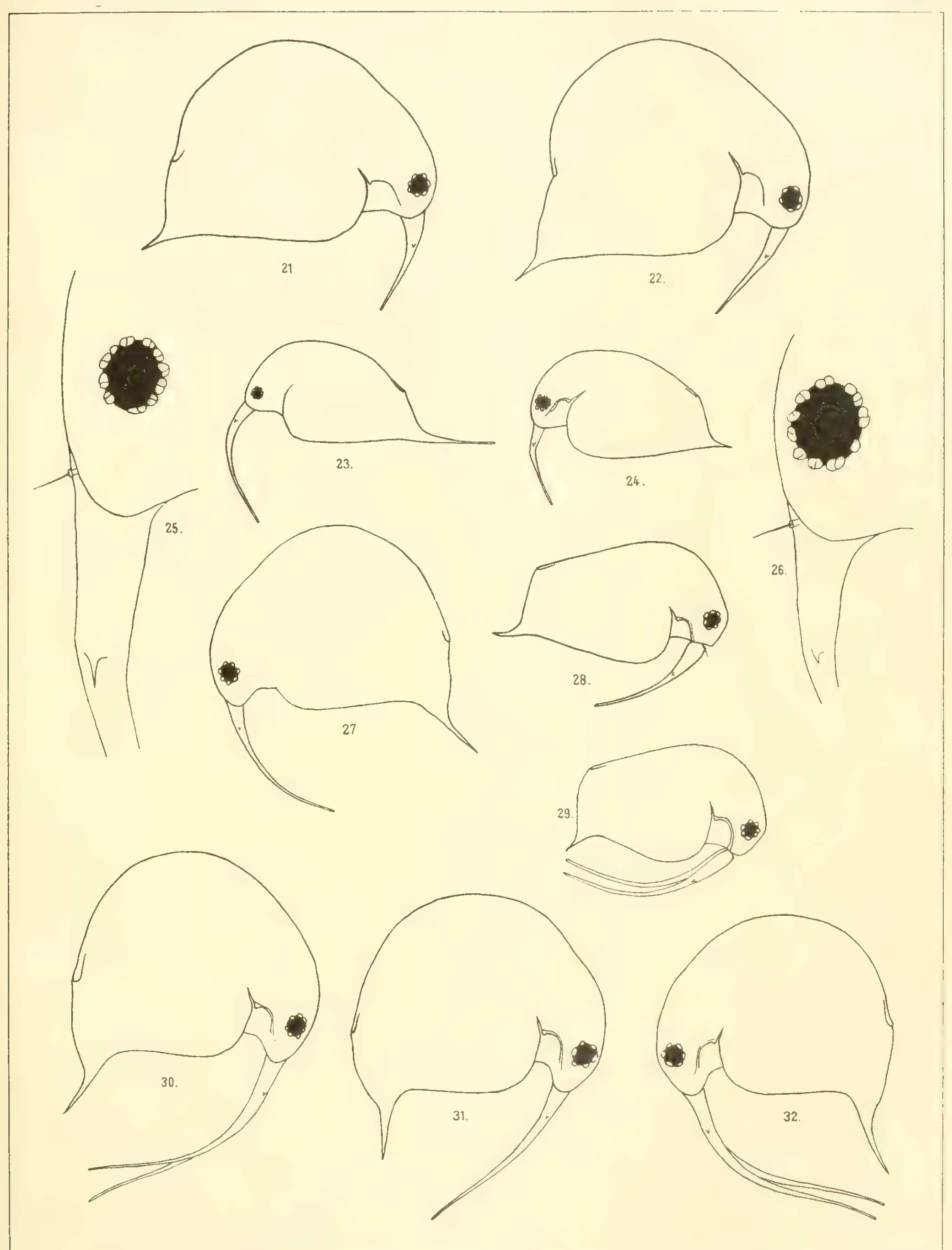
Litho chemigr. Institut v. Gustav Peisselter Stuttgart



Tafel III.

Erklärung zu Tafel III.

Fig. 21. *B. c. berolinensis.* Müggelsee. 2. IV. 1910. Spätwinter-♀ mit 5 Eiern. T = 600 μ.
Fig. 22. *B. c. berolinensis.* Wolziger See. 23. IV. 1909. Spätwinter-♀ mit 4 Eiern.
Fig. 23. *B. c. berolinensis.* Wolziger See. 28. VII. 1908. Junges Sommertier.
Fig. 24. *B. c. berolinensis.* Müggelsee. 15. XII. 1909. Junges Wintertier. T = 367 μ.
Fig. 25. Kopf eines Sommertieres von *B. c. berolinensis*, Scharmützelsee. 5. X. 1908.
Fig. 26. Kopf eines Wintertieres von *B. c. berolinensis*, Scharmützelsee. 23. IV. 1909.
Fig. 27. Übergangsform von *B. c. longicornis* zu *B. c. berolinensis.* Schwielowsee.
Fig. 28. ♂ von *B. c. berolinensis.* Tegeler See. 28. X. 08. T = 446 μ.
Fig. 29. ♂ von *B. c. longicornis.* Tegeler See. 12. X. 1909. T = 450 μ.
Fig. 30. *B. c. longicornis.* Tegeler See. 24. VII. 1889. Hochsommer-♀. T = 540 μ.
Fig. 31. *B. c. longicornis.* Tegeler See. 3. IX. 1909. Hochsommer-♀ (mit 6 Eiern). T = 600 μ.
Fig. 32. *B. c. longicornis.* Tegeler See. 3. IX. 1909. Hochsommer-♀. T = 540 μ

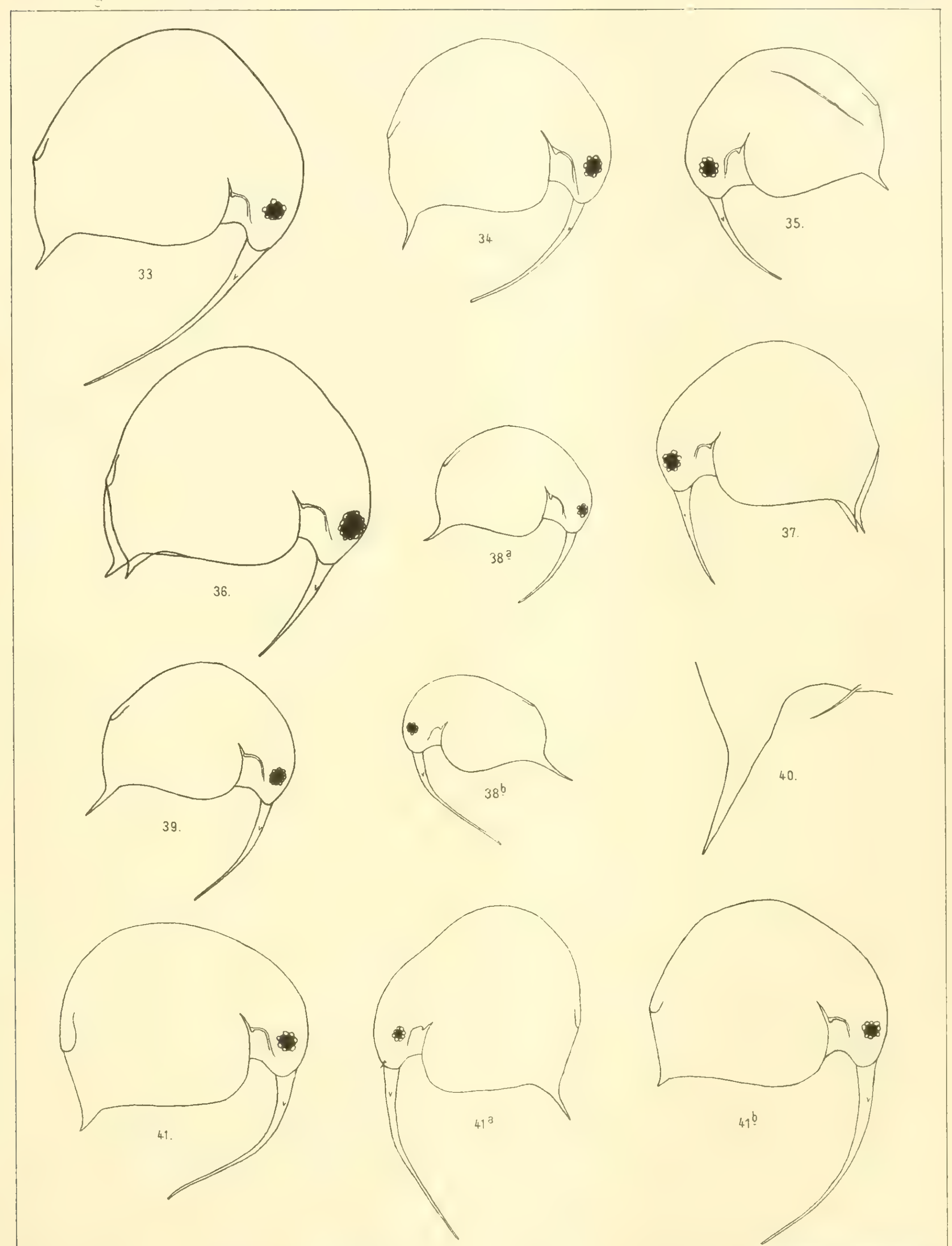

21
22.
23.
24.
25.
26.
27
28.
29.
30.
31.
32.



Tafel IV.

Erklärung zu Tafel IV.

Fig. 33. *B. c. longicornis* forma ?. Luggewieser See. 8. VIII. 1902. T = 856 μ.
Fig. 34. *B. c. longicornis*. Tegeler See. 12. X. 1909. Spätsommer-♀. T = 500 μ.
Fig. 35. *B. c. longicornis*. Tegeler See. 28. X. 1908. Frühwinter-E♀. T = 430 μ.
Fig. 36. *B. c. longicornis*. Havel bei Heiligensee. 14. V. 1910. Spätwinter-♀. T = 500 μ.
Fig. 37. *B. c. longicornis*. Tegeler See. 6. V. 1891. Spätwinter-♀. T = 500 μ.
Fig. 38a. *B. c. longicornis*. Tegeler See. 6. V. 1891. Junges Wintertier. T = 350 μ.
Fig. 38b. *B. c. longicornis*. Tegeler See. 18. IX. 1889. T = 330 μ. Junges Sommertier.
Fig. 39. *B. c. longicornis*. Tegeler See. 30. V. 1901. Frühsommer-♀. T = 423 μ.
Fig. 40. Mucro von *B. c. longicornis*. Tegeler See. 3. IX. 1909.
Fig. 41. *B. c. kessleri*. Steinkruger See. 26. VIII. 1909.
Fig. 41a. *B. c. insignis* vom Kaja Sjön (Material Cederström). Vergr. 92 mal.
Fig. 41b. *B. c. kessleri*. Buckower See. X. 1889 (Max Protz). T = 570 μ.



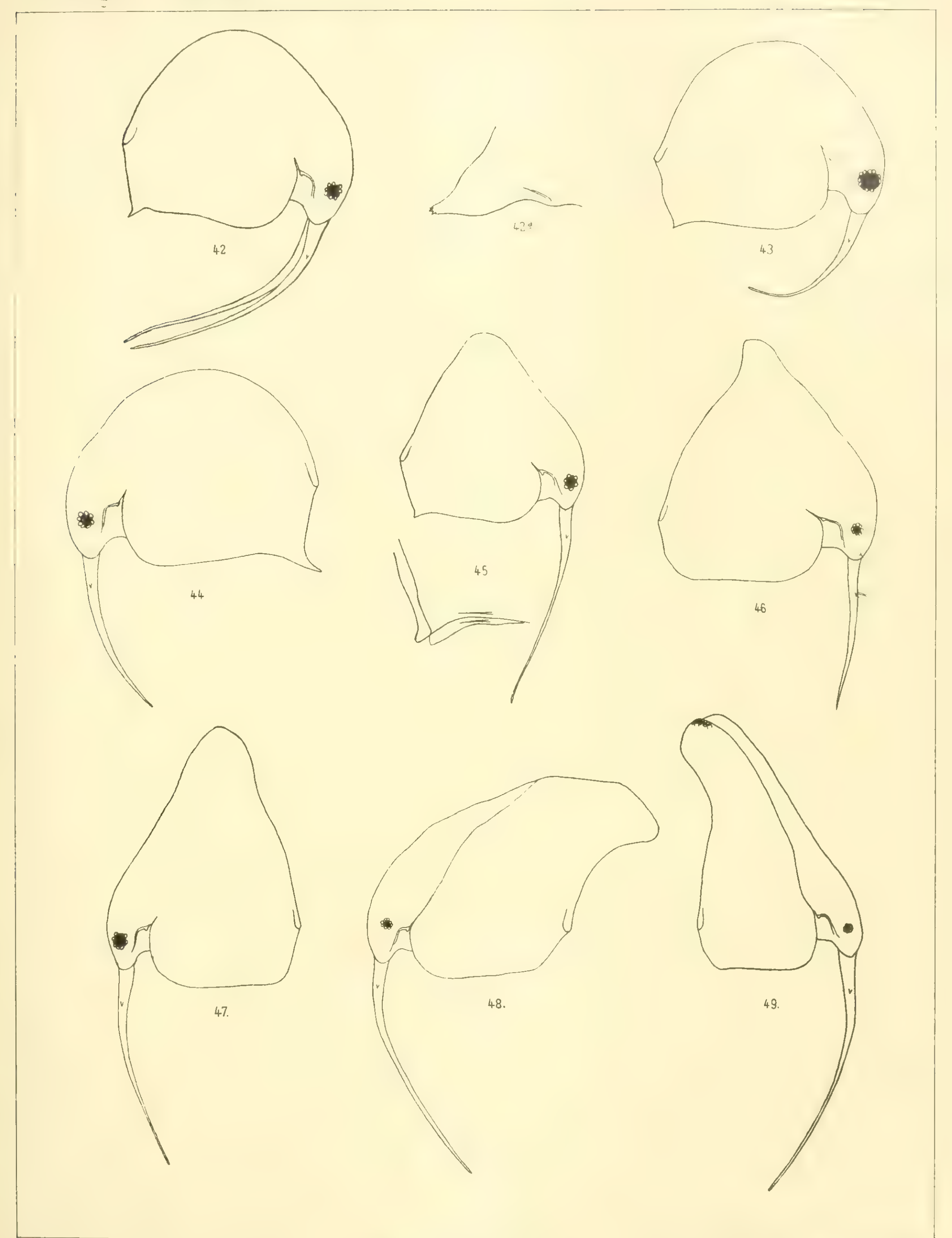
Lith. Anst. v. ...



Tafel V.

Erklärung zu Tafel V.

Fig. 42. *B. c. kessleri.* Buckower See. VIII. 1910. Hochsommer-♀. T = 630 μ.
Fig. 42a. Mucro von *B. c. kessleri.* Stienitzsee. VIII. 1910.
Fig. 43. *B. c. kessleri.* Buckower See. 10. IV. 1910. Spätwinter-♀. T = 650 μ.
Fig. 44. *B. c. kessleri.* Marchowiesee. 1886. T = 560 μ.
Fig. 45. *B. c. lilljeborgii.* Ostrowitter See. 14. VII. 1897. T = 650 μ. Links unten in stärkerer Vergrößerung: die ventrocaudale Schalenecke mit der minimalen Seta Kurzi.
Fig. 46. *B. c. gibbera.* Frisches Haff (Kahlberg). Mat. Schoedler. Vergr. 103mal.
Fig. 47. *B. c. gibbera.* Dlusitschsee. 20. VIII. 1909. Vergr. 94mal.
Fig. 48. *B. c. thersites.* Labenzsee. (Mat. Zacharias 1886). Vergr. 94mal.
Fig. 49. *B. c. thersites* n. f. *acrocephala.* Tuchomer See (Mat. Zacharias 1886). Vergr. 94mal.


42
42a
43
44
45
46
47.
48.
49.



Tafel VI.

Erklärung zu Tafel VI.

Fig. 50. *B. c. thersites.* Wolziger See. 12. VII. 1908. Extremes, aber nicht vollausgewachsenes Hochsommer-♀. Vergr. 96mal.

Fig. 51. *B. c. thersites.* Wolziger See. 12. VII. 1908. Vollausgewachsenes Hochsommer-♀. Vergr. 96mal.

Fig. 52. *B. c. thersites.* Wannsee. 6. X. 1900. Spätsommer-♀. Vergr. 94mal.

Fig. 53. *B. c. thersites.* Müggelsee. 21. X. 1909. Spätsommer-E♀ (schon dem Frühwintertypus nahekommend). Vergr. 96mal.

Fig. 54. *B. c. thersites.* Müggelsee. 15. XII. 1909. Frühwinter-E♀. Vergr. 130mal.

Fig. 55. Kopf eines Sommer-♀ von *B. c. thersites.* Wolziger See.

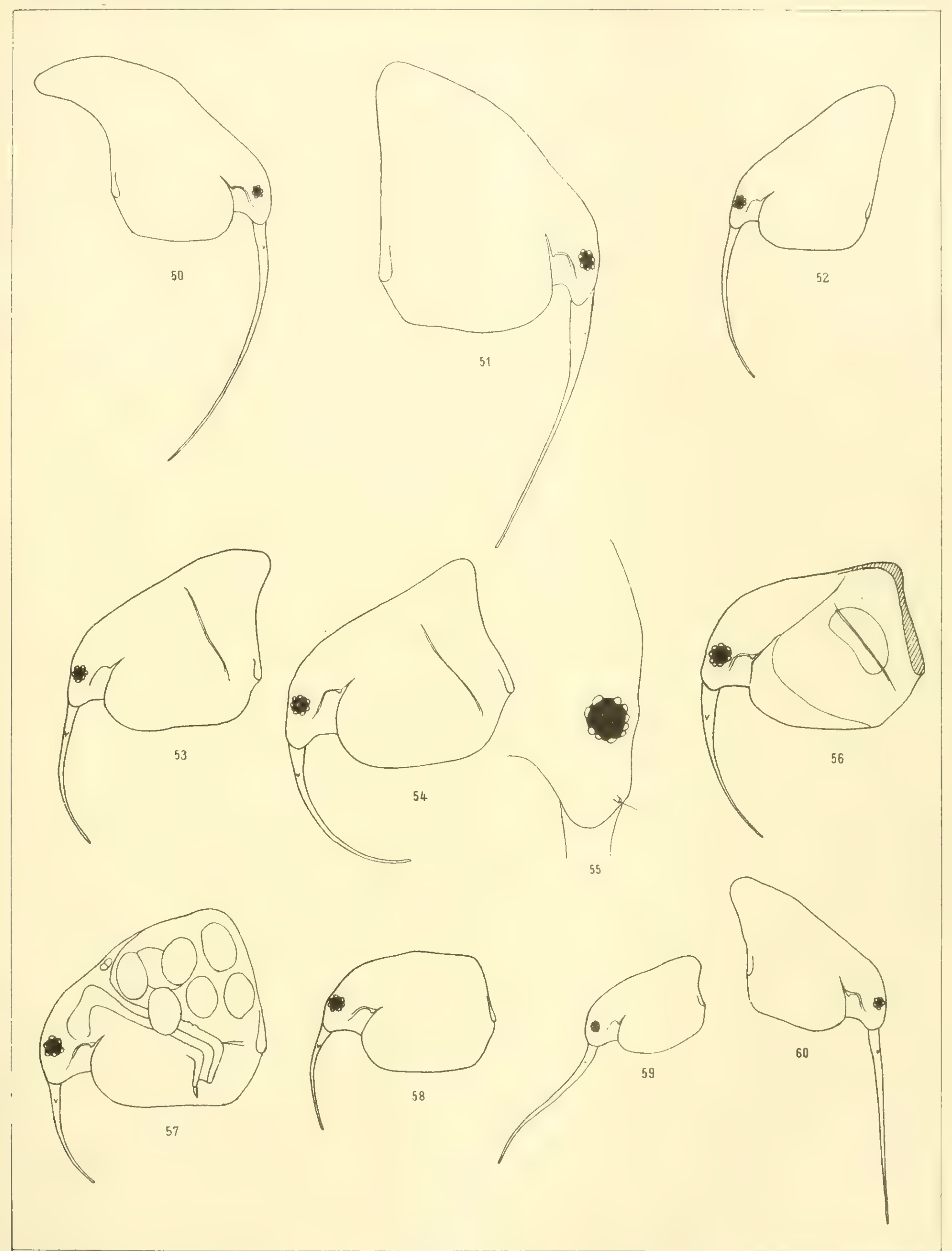
Fig. 56. *B. c. thersites.* Müggelsee. 15. XII. 1909. Frühwinter-E♀. (Eingezeichnet sind die präformierten Bruchstellen des Ephippiums.) Vergr. 128mal.

Fig. 57. *B. c. thersites.* Müggelsee. 28. IV. 1888. Spätwinter-♀ mit 7 Eiern. Vergr. 130mal.

Fig. 58. *B. c. thersites.* Müggelsee. 15. XII. 1909. Junges Wintertier. Vergr. 130mal.

Fig. 59. *B. c. thersites.* Müggelsee. 28. VIII. 1878. Junges Sommertier. Vergr. 130mal.

Fig. 60. *B. c. thersites.* 28. VIII. 1878. Etwas älteres Sommertier. Vergr. 130mal.



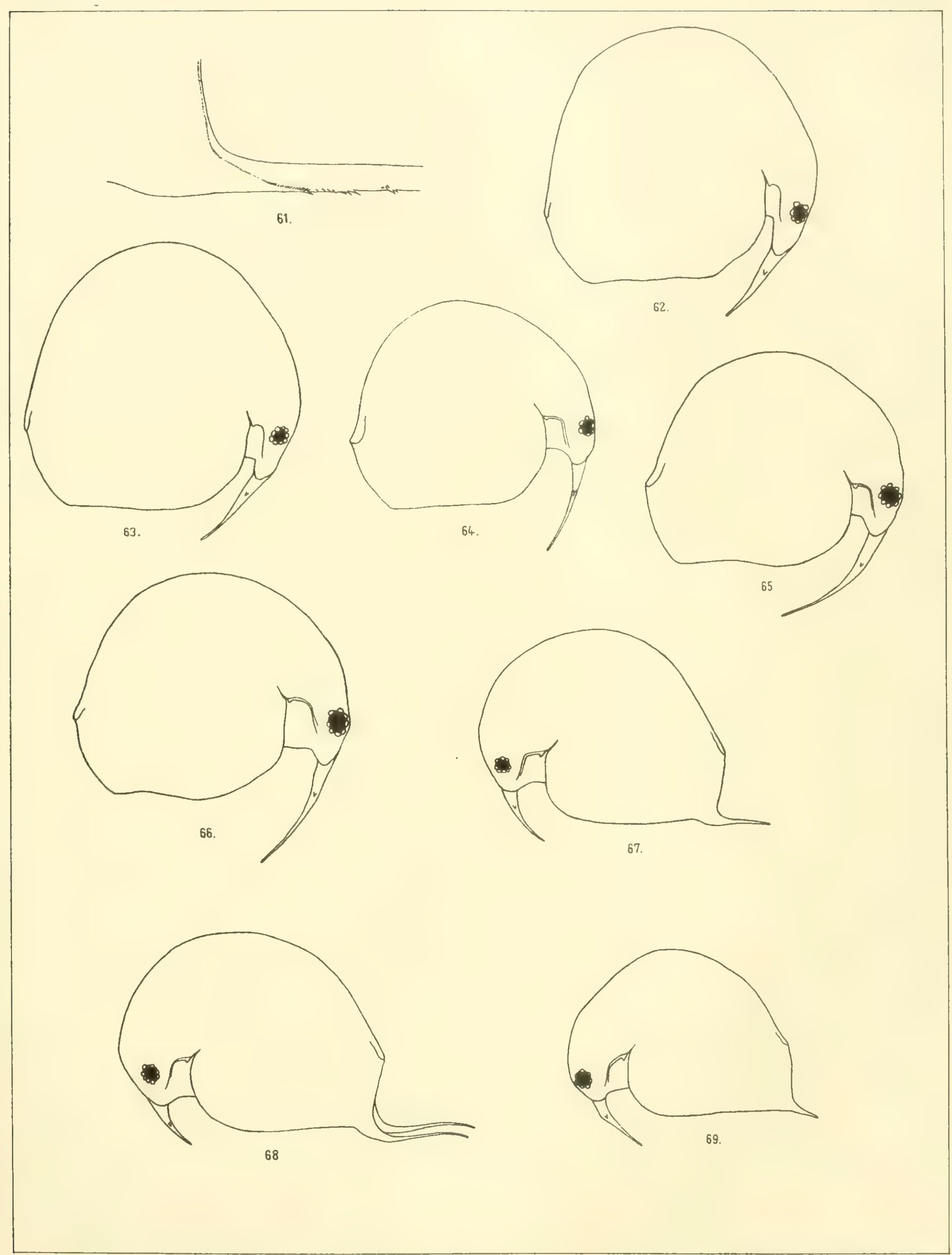
Litho chem. Institut ... Stuttgart



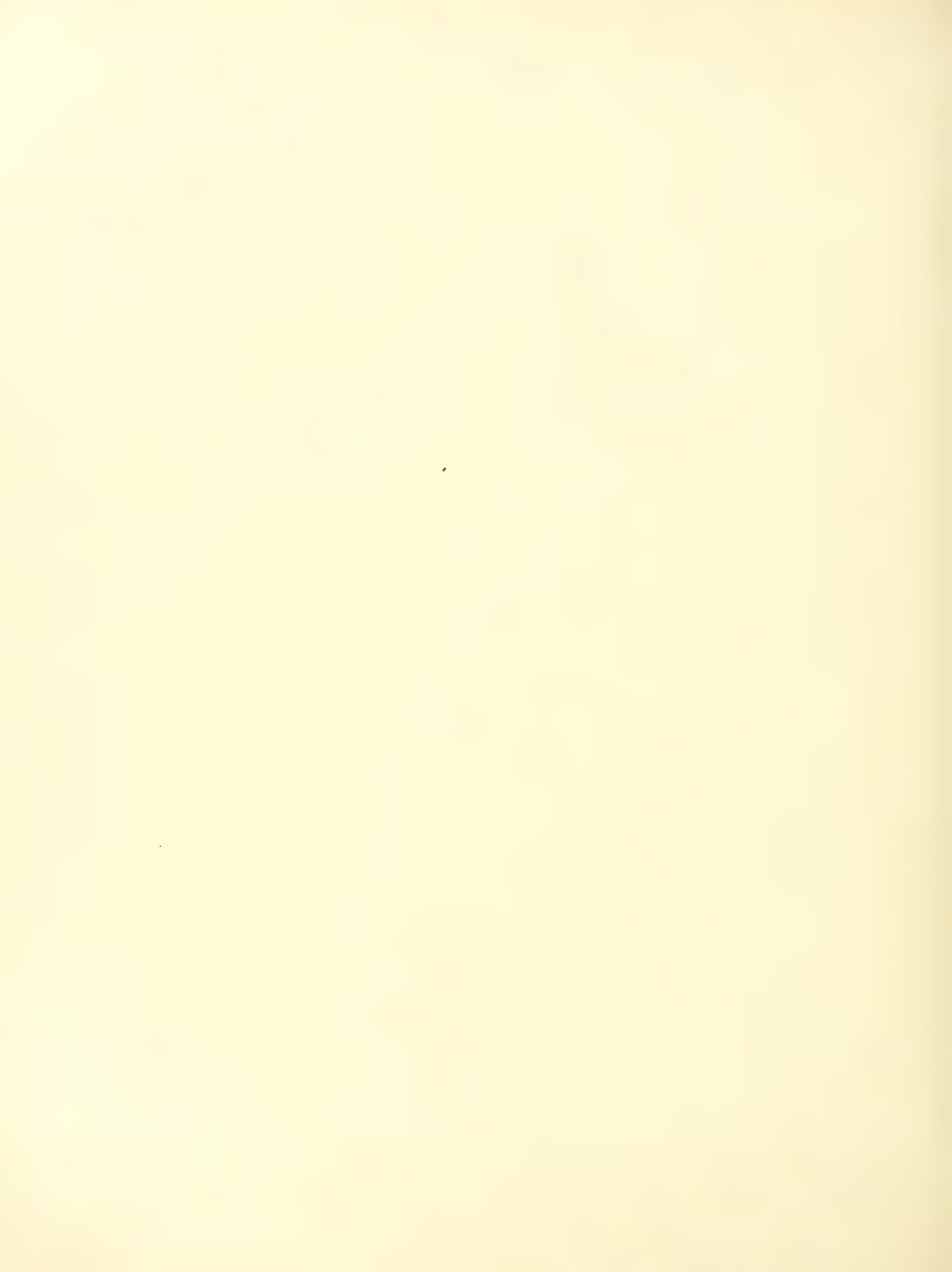
Tafel VII.

Erklärung zu Tafel VII.

Fig. 61. Mucro von *B. c. reflexa* mit Bedornung und caudalem Härchensaum. Dadey-See. 9. VIII. 1895.
Fig. 62. *B. c. crassicornis.* Madüsee. 10. VII. 1903. Hochsommer-♀. T = 560 μ.
Fig. 63. *B. c. crassicornis.* Madüsee. 10. VII. 1903. Extremes Hochsommer-♀. T = 560 μ.
Fig. 64. *B. c. crassicornis.* Madüsee. 29. IV. 1901. Spätwinter-♀. T = 523 μ.
Fig. 65. *B. c. crassicornis.* Paarsteiner See. 17. IV. 1909. Spätwinter-♀. T = 561 μ.
Fig. 66. *B. c. crassicornis.* Paarsteiner See. 17. IV. 1909. Spätwinter-♀. T = 592 μ.
Fig. 67. *B. c. reflexa.* Wuchsnigsee. 2. X. 1909. Frühwinter-♀. Vergr. 96mal.
Fig. 68. *B. c. reflexa.* Wuchsnigsee. 2. X. 1909. Spätsommer-♀. Vergr. 96mal.
Fig. 69. *B. c. reflexa.* Dadey-See. 25. V. 1909. Spätwinter-♀. Vergr. 128mal.



Litho chemigr. Institut v. Gustav Feisseler Stuttgart





ZOOLOGICA

Original-Abhandlungen
aus
dem Gesamtgebiete der Zoologie

Herausgegeben
von
Carl Chun in Leipzig

Heft 64

Das Chitinskelett von Eosentomon,

ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers

Von

Heinrich Prell

Mit 6 Tafeln

STUTTGART 1913
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser

Das Chitinskelett von Eosentomon,

ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers

Von

Heinrich Prell

Mit 6 Tafeln



STUTTGART 1913
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser

Chr. Belser'sche Buchdruckerei, Stuttgart.

Inhaltsübersicht.



Die Entdeckung der Proturen und ihre allmähliche Untersuchung in anatomischer Hinsicht hat der Entomologie die Kenntnis von einem außerordentlich interessanten Typus ateloccerater Antennaten vermittelt. Am auffälligsten tritt die Bedeutung dieser kleinen Gruppe hervor, wenn man die mannigfachen Ansichten vergleicht, welche in den wenigen Jahren seit ihrer Auffindung von verschiedener Seite über ihre systematische Stellung geäußert worden sind. Trotz dieses vielseitigen Interesses sind die Proturen aber nur von wenigen Autoren zum Gegenstande eingehender Untersuchungen gemacht worden. Der Grund dafür ist jedenfalls in der schwierigen Zugänglichkeit der verborgen lebenden Tiere zu suchen. Durch die Arbeiten von Berlese, Rimsky-Korsakow und Silvestri ist zwar die innere Organisation der Proturen in ausgedehntem Maße festgestellt worden, mit der äußeren Morphologie dagegen haben sich dieselben stets nur nebenher beschäftigt und so kommt es, daß die Kenntnisse in dieser Richtung noch keineswegs geklärt sind. Da überdies zu erwarten war, daß eine so isoliert stehende Insektengruppe, wie die der Proturen, auf manche in den letzten Jahren diskutierte Fragen über die Zusammensetzung des Chitinpanzers Licht werfen würde, erschien es wünschenswert, den Aufbau des Skeletts einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Als Objekt wurden dabei Vertreter der *Eosentomidae* gewählt, weil einmal der Bau dieser Familie am wenigsten bekannt ist, und dann auch, weil dieselben in mancher Beziehung weniger differenziert sind, als die von Berlese u. a. hauptsächlich bearbeiteten *Acerentomidae.* Immerhin mußte des öfteren auf die Verhältnisse bei *Acerentomon* Bezug genommen werden, wenn die Betrachtung von *Eosentomon* allein kein klares Bild zu geben vermochte.

Naturgemäß wurde durch das Bestreben, die bei den Proturen gemachten Feststellungen zu den Verhältnissen bei höheren Insekten in Parallele zu setzen, die Berührung verschiedener Anschauungen bedingt, welche über den Aufbau des Insektenskeletts ausgesprochen worden sind. Diese Erwägungen sind in der Hauptsache theoretischer Art, und es war zu befürchten, daß ihre zu starke Betonung der rein morphologischen Beschreibung des Proturenskelettes an Klarheit Abbruch tun würde. Aus diesem Grunde habe ich die Ergebnisse der direkten Untersuchung zunächst im Zusammenhange dargestellt und nur eine kurze Übersicht über die jeweilige Nomenklatur vorangeschickt. Die Gründe dagegen, welche mich zur Annahme einer derartigen — stellenweise neuen — Nomenklatur veranlaßt haben, sowie die Ausblicke, welche die Untersuchung der Proturen für die Beurteilung aller Insekten bietet, habe ich in einem zweiten allgemeinen Teil darzulegen versucht.

Die nachfolgenden Untersuchungen wurden im Marburger zoologischen Institute ausgeführt; es drängt mich, auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geheimrat Prof. Dr. E. Korschelt aufrichtigsten Dank zu sagen für das große Interesse, welches er dem Fortschreiten meiner Arbeit widmete; ebenso bin ich den Herren Prof. Dr. C. Toenniges und Dr. W. Harms für manchen Ratschlag zu großem Danke verpflichtet.

Geschichtliches.

Silvestris erste Arbeit (07), welche auf die bis dahin völlig unbekannt gebliebene Ordnung der *Protura* aufmerksam machte, schilderte nur in großen Zügen den Körperbau von *Acerentomon*. Ebenfalls mehr von systematischer Bedeutung sind die beiden Abhandlungen Berleses (08), von denen die erste für das vorliegende Thema von Interesse ist, weil sie die Urbeschreibung des Genus *Eosentomon*, sowie der Genotype *Eos. transitorium* enthält. Eine weitere Abhandlung Silvestris (09) gibt kurze Angaben über die Systematik der Proturen und die Beschreibung von zwei neuen nordamerikanischen Arten von *Eosentomon*. Wesentlich wichtiger ist dann aber Berleses „Monografia dei Myrientomata" (09), auf der alle späteren Arbeiten basieren und welche den Grundstock für die Kenntnis der Proturen bildet. Für die allgemeinen Fragen der Anatomie liegen ihr in der Hauptsache Untersuchungen an *Acerentomon* zugrunde, ebenso beziehen sich die meisten Angaben über das Skelett auf diese Gattung. Daneben hat aber auch *Eosentomon* diesmal eine etwas eingehendere Bearbeitung gefunden, und es wird sich im weiteren Verlaufe des öfteren nötig machen, auf diese fundamentale Arbeit zurückzugreifen. Schepotieffs Beschreibung (09) eines neuen indischen Vertreters der Gruppe bietet keinerlei Fortschritt gegenüber Berlese und enthält eine Reihe von Ungenauigkeiten, welche sich auch in seinem Sammelreferate (10) wiederfinden. Die neueren Arbeiten von Börner, Rimsky-Korsakow und Prell schließlich behandeln teils systematische, teils anatomische Fragen und berühren den Bau des Exoskelettes von *Eosentomon* nur kurz. Einige beiläufige Notizen über Proturen von Becker, Heymons und Korotneff haben mehr theoretische Bedeutung.

Damit ist dasjenige erschöpft, was bisher über die Proturen veröffentlicht worden ist. Ich sehe davon ab, den Inhalt der einzelnen Arbeiten zu referieren, da dasselbe schon bei anderer Gelegenheit geschehen ist und ziehe es vor, jeweils bei der Besprechung der einzelnen Körperteile die Autoren heranzuziehen, welche wesentliche Angaben darüber gemacht haben.

Material.

Das zu meinen Untersuchungen benutzte Material bestand zum weitaus größten Teile aus *Eos. germanicum Pr.* Ursprünglich verwandte ich in der Hauptsache das kleinere und häufigere *Eos. transitorium* Berl. (= *silvestrii* R.-Kors.). Merkwürdigerweise nahm dessen Häufigkeit nach dem dürren Sommer 1911 ganz enorm ab, und an seine Stelle trat im Laufe des nächsten Winters das bis dahin nur in wenigen Stücken von mir aufgefundene *Eos. germanicum*. Da das letztere sich durch seine etwas beträchtlichere Größe und vor allem durch sein besser färbbares Chitin als geeigneter erwies, beschäftigte ich mich später fast nur mit ihm. Zu Vergleichzwecken wurden dagegen sowohl *Eos. transitorium*, als auch das seltene südalpine *Eos. ribagai* Berl. herangezogen.

Die Mehrzahl der zur morphologischen Untersuchung verwandten Tiere erbeutete ich in der näheren Umgebung von Marburg *(Eos. transitorium* und *Eos. germanicum)*. Andere erhielt ich aus Hamburg *(Eos. germanicum* und *Eos. transitorium)*, Dresden *(Eos. transitorium)*, Freiburg i. Br. *(Eos. germanicum)*, Bredheim-Norwegen *(Eos. transitorium)*, Bozen und Meran *(Eos. ribagai)*.

Als Fundstellen kommen die verschiedensten Lokalitäten in Frage, nur eine gewisse Feuchtigkeit scheint unbedingtes Erfordernis für das Vorkommen von Proturen zu sein. Ich fand *Eosentomon*, und *Acerentomon*, in Gemeinschaft mit vielen anderen niederen Arthropoden unter der Rinde verschiedener Waldbäume (Eiche, Fichte, Kiefer), ferner im Mulm alter Stämme, unter großen Steinen

mit Laubunterlage und gelegentlich im Humus oder im Moos. Es erwies sich als praktischste Fangmethode, draußen nach Proturen zu suchen und von dem Materiale, das solche beherbergte, größere Quantitäten einzutragen. Bei der Untersuchung daheim auf schwarzer Unterlage kann man dann leicht die Proturen mit bloßem Auge erkennen und an ihrer durchscheinenderen Farbe und gleichmäßigen Bewegung von ebenso großen Collembolen unterscheiden.

Zur Aufbewahrung lebenden Materials eignete sich vor allem die Überführung in ein flüssiges Medium, da auf diese Weise ein Vertrocknen sicherer vermieden wird, als durch die Unterbringung in einer feuchten Kammer. Überdies lassen sich die mit dem feuchten Pinsel aufgenommenen Tiere leichter unbeschädigt in einer Flüssigkeit, als auf einer festen Unterlage abstreifen. Versuche mit Leitungswasser, destilliertem Wasser, physiologischer Kochsalzlösung und Ringerscher Flüssigkeit zeigten bald die Überlegenheit der letzteren. In Wasser pflegten die Tiere schon nach relativ kurzer Zeit zu verquellen und dann allmählich abzusterben, Kochsalzlösung erwies sich als etwas geeigneter, doch überstanden auch hierin nur wenige Exemplare den dritten Tag. Vorzüglich dagegen waren die Ergebnisse mit Ringerscher Flüssigkeit, in welcher die Tiere (besonders *Acerentomon*) sich bis zu zwei Wochen lang lebend erhalten ließen, und in der vor allem auch die sonst außerordentlich störende Pilz- und Bakterienwucherung fast ganz unterblieb.

Methoden.

Das Exoskelett von *Eosentomon* zeichnet sich durch seine große Durchsichtigkeit aus. Auf einer glashellen Chitinmembran liegen die einzelnen Chitinplatten oder Sklerite verstreut, von ihrer Umgebung nur durch etwas größere Dicke und einen leichten Hauch von Gelbfärbung unterschieden. Diese Unterschiede sind zu gering, um eine sichere Grenze der einzelnen Hartgebilde danach festzustellen. Immerhin wurde von der Beobachtung lebender Tiere, die sich in Wasser leicht bewerkstelligen läßt, ausgiebig Gebrauch gemacht; die so gefundenen Resultate wurden aber geprüft und ergänzt durch Untersuchung zweckmäßig gefärbter Dauerpräparate.

Zur Färbung des Chitins habe ich verschiedene Methoden angewandt. Unzureichend waren in den meisten Fällen die Resultate mit Eosin und Methylenblau in wässrigen oder alkoholischen Lösungen; ebenso gaben Eosin und Pikrinsäure in Nelkenöl gelöst oft keine klaren Bilder, was durch die einerseits zu gleichmäßige, andrerseits zu schwache und wenig haltbare Färbung bedingt war. Ausgezeichnete Resultate erhielt ich dagegen mit Wasserblaufärbung. Die Tiere wurden in starker Kali- oder Natronlauge auf dem Thermostaten bei etwa 40° gehalten und waren, wenn man sie vorher angestochen hatte, nach einiger Zeit völlig von allen Fleischteilen befreit. War es nicht möglich, frische Tiere in die Lauge zu werfen, so beschleunigte eine vorangehende Quellung in leicht erwärmtem Eisessig die Reinigung des Skelettes wesentlich. Die gründlich in 40prozentigem Alkohol abgespülten Häute wurden dann vorsichtig in Wasser gebracht und weiter in die Farbflüssigkeit übertragen. Als solche diente eine 0,25prozentige Lösung von Triphenylrosanilintrisulphosaurem Kalk in konzentrierter wässriger Pikrinsäure, welche mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt wurde, um etwaige Reste von Lauge in den zu färbenden Objekten zu neutralisieren. Nach mehrtägigem Aufenthalte in der Farbe wurden die tingierten Häute rasch gewässert und durch die Alkoholreihe in Nelkenöl gebracht, und konnten in diesem, da es den Farbstoff nicht herauslöst, beliebig lange aufbewahrt werden. Gut bewährte sich auch eine Färbung mit etwa 0,5 prozentiger Lösung von Wasserblau in angesäuertem Alkohol von 96 %, nachfolgendes Spülen in 96 prozentigem Alkohol und Über-

tragen in Nelkenöl. Die Untersuchung bezw. Zerzupfung, welch letztere mit 0,15 mm starken Stahlnadeln vorgenommen wurde, erfolgte stets in Nelkenölkollodium, das zum Schlusse mit Xylol zum Erstarren gebracht wurde.

Noch schönere Bilder, als durch Färbung, liessen sich durch Imprägnierung mit Metall erreichen. Während Osmiumsäure recht undifferenziert schwärzte, ergab Silber eine außerordentlich fein abgestufte Tönung. Die zur Imprägnierung bestimmten Tiere wurden in Pyridin 24 Stunden lang fixiert, in destilliertem Wasser abgespült und dann im Dunkeln auf verschieden lange Zeit (2—10 Tage) in eine 3prozentige Lösung von $AgNO_3$ von 40° C. gebracht. Nach sorgfältigem Auswaschen wurden die Tiere meist zur Entfernung von Fett — welches, tropfenförmig verteilt, durch Brechungserscheinungen bei der Untersuchung mit starken Systemen hinderlich wird — vorsichtig durch die Alkoholreihe für kurze Zeit in Xylol und dann wieder allmählich in Wasser gebracht. Zuletzt zerstörte ich die Weichteile in leicht erwärmter Kalilauge, ließ die Tiere in 40prozentigem Alkohol quellen und schloß sie, nachdem der Alkohol aus der Flüssigkeit verdunstet war, auf dem hohlgeschliffenen Objektträger in Wasser oder Glycerin ein. Mit allen Imprägnierungen teilt auch diese Methode eine gewisse Launenhaftigkeit. Vor allem muß man die Dauer des Aufenthaltes im Silberbad je nach den zu untersuchenden Einzelheiten bemessen und genau kontrollieren. Ist die Imprägnierung aber geglückt, so heben sich die Sklerite, je nach ihrer Stärke schwarz oder bräunlich getönt, außerordentlich klar von der gelblich gefärbten oder durchsichtigen Interskleritalhaut ab. Anwendbar war sie leider nur für diejenigen Chitinteile, welche im Leben schon eine leichte (oft kaum erkennbare) Gelbfärbung zeigten; sie bot also z. B. nicht die Möglichkeit, etwaige Veränderung der Thorakalsklerite während der postembryonalen Entwicklung zu verfolgen, da bei jungen Tieren nur der hintere Teil des Abdomens kräftig genug chitinisiert ist, um sich zu schwärzen. Bemerkenswert ist, daß die Imprägnierung fast ganz diffus wird, wenn man sie nach der Behandlung mit Lauge anwenden will. Da sie bei richtiger Anwendung sich kaum auf entoskelettale Bildungen erstreckt, dürfte sie wohl auf der Verschiedenartigkeit des Chitines beruhen und hauptsächlich die festeren oberflächlichen Schichten direkt unter der Epidermis betreffen, die auf den Skleriten dicker sind, während das weichere Chitin des eigentlichen Derma, welches auch das Entoskelett aufbaut, nicht von ihr beeinflußt wird. Da letzteres sich mit den meisten Farbstoffen leicht tingiert, konnte ich besonders bei jüngeren Tieren durch Nachfärbung mit Wasserblau die Übersicht bedeutend erleichtern. Leider ist die Haltbarkeit der Silberpräparate nur eine begrenzte.

Die Untersuchung der Muskulatur wurde teils am lebenden Tiere, teils am gefärbten Präparate vorgenommen. Die für Dauerpräparate bestimmten Objekte wurden entweder frisch in einer filtrierten Lösung von Syndetikon zerzupft, durch Übergießen mit hochprozentigem Alkohol festgeklebt und mit Lösungen von Eosin oder Methylenblau in absolutem Alkohol gefärbt, oder ich tingierte mit Petrunkewitschs Gemisch fixierte Tiere in einer Nelkenöleosinlösung und orientierte, bezw. zerzupfte sie in Nelkenölkollodium.

Stets erwies es sich als äußerst hinderlich, daß es nicht möglich war, Chitinskelett und Muskulatur gleichzeitig zu färben. Auch die Schnittmethode bot aus diesem Grunde keine klaren Ergebnisse. Ich habe daher in der Hauptsache auf vergleichendem Wege die Bedeutung der einzelnen Chitinteile festzustellen versucht und nur gelegentlich die Bestätigung durch die Muskulatur gefunden.

Von verschiedener Seite (H e y m o n s, C h o l o d k o w s k y) ist es in Frage gestellt worden, ob überhaupt morphologische Deutungen ohne Hinzuziehung der Embryologie entschieden werden dürften. Aber gerade der von C h o l o d k o w s k y angeführte Fall der Pediculidenmundteile

(Enderlein) kann geradezu (Handlirsch) als Beweis dafür dienen, daß die Entwicklungsgeschichte nicht überall allein zum Ziele führt und unter Umständen sogar, sei es infolge caenogenetischer Vorgänge (Gegenbaur) oder sei es, daß sich wegen zu geringer Größe die Einzelheiten nicht mehr verfolgen lassen, zu Irrtümern Anlaß geben kann (Auffassung der Pediculidenmundteile als sekundäre Bildungen).

Noch weiter gehen Dürken und Voß in der Kritik der Skleritvergleichung auf Grund ihrer Muskeluntersuchungen. So sagt Voß in der Zusammenfassung seiner Resultate über *Gryllus*, daß „die im Chitinskelett vorliegenden Gestaltungsverhältnisse . . . an sich nicht den geringsten Wert für morphologische Fragen" besitzen. Zur Beurteilung dieser These möchte ich vergleichsweise die Aderung der Insektenflügel heranziehen. Wie Comstock und Needham darlegten, ist diese bei den meisten Insekten eine direkte Folge der Tracheenversorgung; bei einigen Ordnungen aber weicht das Tracheensystem von dem primitiven Schema ab (*Trichoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera*) und doch ist das definitive Adersystem auf das der anderen Ordnungen zurückführbar. Das führt Comstock und Kochi zu dem Schluß, „that the veins had attained an arrangement so useful that it could be held by natural selection after the tracheae hat ceased to determine their position". In analoger Weise halte ich die Voß-Dürkensche kinematische Erklärung des Insektenskelettes aus der Muskulatur für prinzipiell richtig, die zitierte These aber für zu weit gegangen. Die große Gleichartigkeit der Skelettbildung bei Imagines zeigt, daß durch Verschweißung und Zergliederung vorhandener Elemente, nicht aber durch jeweils völlig neue Bildungen, den verschiedenen, aus verschiedenem biologischen Verhalten entspringenden mechanischen Anforderungen zu entsprechen gesucht wird. Daraus entnehme ich, daß die ursprünglich infolge mechanischer Beanspruchung entstandenen Sklerite — wie die aus dem Tracheenverlauf sich ergebenden Flügeladern — bereits phylogenetisch festgelegt sind und unabhängig von der Muskulatur homologisiert werden dürfen.

Die Untersuchung selbst wurde mit den Zeiß-Apochromaten 8 mm, 4 mm und der Oelimmersion 1,5 mm bei verschiedener Ocularvergrößerung vorgenommen. Die Abbildungen sind zusammengestellt aus den Ergebnissen verschiedener Präparate nach Skizzen mit dem Abbeschen Zeichenapparat. Eine geringe Schematisierung ließ sich nicht vermeiden, doch wurde sie auf das Notwendigste beschränkt. Die Ränder der einzelnen Chitinplatten waren meist fest umschrieben, nur gelegentlich machte es die Darstellungsweise erforderlich, eine Grenze deutlicher anzugeben, als sie im Präparate erschien; in einigen Fällen mußte der Borstenbesatz zur Hebung der Übersichtlichkeit ganz oder teilweise weggelassen werden.

I. Spezieller Teil.

Am Körper von *Eosentomon* lassen sich die drei großen Regionen deutlich unterscheiden, welche am Aufbau eines jeden Insektes beteiligt sind.

Oral beginnt der Körper mit dem Kopfe, welcher, entstanden durch die Verschweißung zahlreicher, bei *Eosentomon* im einzelnen nicht mehr vollständig nachweisbarer Metamere, auf seiner Ventralseite die Mundteile trägt. Nicht völlig in der Bildung der eigentlichen Kopfkapsel aufgegangen sind die beiden Maxillarsegmente. Das hintere derselben, das Labiale, aus diesem Grunde aber als nicht zum Kopf gehörig zu betrachten und unter dem Namen Microthorax (S n o d g r a s s, Name von V e r h o e f f), Collum (B e r l e s e) oder Cervicum (C r a m p t o n) als besondere Region aufzufassen erscheint unzweckmäßig.

An den Kopf schließt sich, infolge der Auflockerung der Maxillarsegmente nur undeutlich von ihm abgesetzt, der Brustabschnitt oder Thorax an. Er besteht aus drei, einander in weitgehendem Maße homodynamen Segmenten, welche untereinander keine Verwachsungen aufweisen. Sie zeigen am deutlichsten die Zusammensetzung aus verschiedenen Skleriten und dürften somit noch am reinsten den ursprünglichen Aufbau der Segmente repräsentieren. Ihre Anhänge sind die drei Paare von Schreitbeinen.

Jede Extremität setzt sich zusammen aus einem Grundabschnitt, dem Basipodit (B ö r n e r) und einem Endabschnitt dem Telopodit (V e r h o e f f). Während ersterer nur aus zwei Komponenten, einer Subcoxa und einer Coxa besteht, beteiligen sich am Telopodit fünf verschiedene Stücke (Trochanter, Femur, Tibia, Tarsus und Prätarsus), welche gelegentlich wieder sekundär gegliedert sind.

Deutlich von ihm getrennt, folgt dem letzten Thoracalsegmente der Hinterleib oder Abdomen. An seiner Zusammensetzung sind beim geschlechtsreifen Tiere zwölf Segmente beteiligt, welche sich auf drei Hauptgruppen verteilen. Die erste derselben, von drei Segmenten gebildet, zeichnet sich durch das Vorhandensein von zweigliedrigen Beinstummeln aus; die nächste umfaßt fünf einfacher gebaute Ringe ohne Anhänge. Eine besondere Stellung nehmen schließlich die letzten vier Segmente ein, da drei derselben im Laufe der postembryonalen Entwicklung durch orale Abschnürung vor dem Endstück gebildet werden.

Was den Bauplan der Segmente anbelangt, möchte ich nur wenige Worte vorausschicken, und verweise im übrigen auf den allgemeinen Teil welcher diese Frage eingehender zu behandeln hat.

Ein jedes normale Körpersegment der Proturen läßt eine Reihe von verschiedenen Chitinplatten (Skleriten) erkennen, welche sich auf sechs Gruppen verteilen. Die Dorsalseite wird von der unpaaren Rückenschuppe (Tergum), die Ventralseite von der Bauchschuppe (Sternum) eingenommen.

Zwischen beiden liegt die Lateralregion, welche beiderseits von je zwei Skleriten, bezw. Skleritengruppen bedeckt wird. Die ventrale derselben oder Sternopleura enthält diejenigen Stücke, welche die Pleuren höherer Insekten bilden und kann daher kurz als Pleura bezeichnet werden. Die dorsale oder Tergopleura folgt in der Hauptsache dem lateralen Rande des Tergums; für sie schlage ich den kürzeren Namen Sympleura vor. Jede der genannten Hauptschuppen setzt sich aus einzelnen Skleriten zusammen, welche allerdings oft infolge von Reduktion oder Verschmelzung nicht mehr einzeln nachweisbar sind. Diese Sklerite sind als Tergite, Sternite, Pleurite und Sympleurite zu bezeichnen. Ihre Zahl beträgt meist vier, welche ich mit Berlese von vorn nach hinten als Acro-, Pro-, Meso- und Metasternit usw. bezeichne. Nur im Tergum findet sich ein weiterer Sklerit, der Nothotergit zu welchem Analoga in den anderen Regionen fehlen. Nach dieser Nomenklatur ist somit z. B. unter Mesopleurit das dritte Stück der sternalen Pleurenkette zu verstehen, welche homolog mit der Pleuralleiste der höheren Insekten und ihren Seitenteilen ist.

Obwohl der Kopf in seinem Bau am stärksten modifiziert ist, halte ich es doch für zweckmäßiger, mit seiner Besprechung zu beginnen und der Reihenfolge am Körper entsprechend, erst nach ihm den Thorax als ursprünglichsten Komplex zu behandeln.

A. Der Kopf.

Der Kopf von *Eosentomon* hat eine umgekehrt birnförmige Gestalt. In der Hauptsache ist er, wie stets bei Insekten, unsegmentiert, doch lassen sich gewisse Abschnitte der Metamere, welche an seinem Aufbau beteiligt sind, in mehreren Fällen noch nachweisen. Nur ein geringer Teil der Kopfsomite ist nicht fest mit dem Epicranium verschmolzen und findet sich in Form eines Jugularsclerites hinter der eigentlichen Kopfkapsel.

Von Anhängen zeigt der Kopf nur die drei typischen Anhänge des Gnathocephalon, je ein freies Paar Mandibeln und erste Maxillen, und die zur Bildung eines Labiums zusammengetretenen aber nicht verwachsenen zweiten Maxillen. Sämtliche Mundteile sind endotroph. Die Einstülpung der beiden ersten Anhangspaare ist ganz beträchtlich, so daß von den Mandibeln nur die Endteile, von den Maxillen die Spitzen der Laden und der seitlich antennenartig hervortretende Maxillarpalpus sichtbar werden. Die zweiten Maxillen sind nur wenig eingesenkt und bilden im Verein mit dem Labrum den größten Teil des Verschlusses für die Mundöffnung. Zwischen die Mundteile, in engster Beziehung zu dem kompliziert gebauten Tentorium stehend, schiebt sich der Hypopharynx ein. Sein Linguateil überragt von unten her die Pharyngealöffnung, während Superlinguae nicht zu erkennen sind. Reste vom zweiten Antennenpaar sind nicht vorhanden. Ob die ersten Antennen völlig fehlen (Berlese) oder ob sie in den Pseudoculi (Schepotieff) zu suchen sind, werden erst embryologische Untersuchungen erweisen.

Indem ich nunmehr zur Beschreibung der einzelnen Chitinteile des Kopfes übergehe, will ich beginnen mit den Komponenten der Kopfkapsel, dann die Mundteile im Zusammenhange erörtern, und zuletzt einen Blick auf das Tentorium werfen.

Das Epicranium (Ecr, Figur 1 und 2) von *Eosentomon* ist ein völlig einheitliches Gebilde. Dorsal eine gleichmäßig gewölbte Decke bildend und lateral bis auf die Unterseite herumgreifend, umschließt es kapselartig den größten Teil des Kopfes. Nur ventral bleibt ein Spalt offen, der nach vorn zu sich zur Mundbucht (Or), nach hinten zu dem großen Hinterhauptsloche erweitert. Eine Gliederung des Vorderteiles in Clypeus und Frons ist nicht vorhanden oder wenigstens nicht mit

Sicherheit zu erkennen. Dagegen bildet das Ende der Scheitelleiste (Cav) die Möglichkeit zu einer genauen Abgrenzung des Vertex gegen die Vorderhälfte (Frons). Die beiden Seitenäste (Cvr) der Y-förmigen Scheitelnaht sind sehr kurz, so daß sie bislang der Beobachtung entgangen sind. An der Gabelungsstelle erhebt sich ein langer feiner Endoskelettalstab (Cve), der frei in die Kopfkapsel hineinragt. Nahe dem Hinterrande ist eine schmale Spange vom Vertex (Vt), beziehungsweise den Genae, seinen lateralen Teilen, abgesetzt, die sich ziemlich weit an den Seiten des Hinterhauptloches verfolgen läßt, dann aber plötzlich verlischt. Sie dürfte als Postgena (Pg; Comstock) und ihre Medianpartie als Occiput (Oc) zu bezeichnen sein.

Etwa in der Mitte des Kopfes findet sich auf jeder Seite ein eigentümliches Organ, welches von Berlese als Pseudoculo (Pso) benannt wurde. Es ist eine etwas unregelmäßig gerundete nach außen leicht gewölbte Platte, welche hinter der Mitte eine nur ganz dünn mit Chitin überspannte Öffnung trägt. Beiderseits von diesem Porus verlaufen auf der Innenseite schwache Chitinleisten nach vorn. Um den eigentlichen Pseudoculus findet sich gelegentlich ein durch stärkere Färbbarkeit des Chitins gekennzeichneter schmaler Ring. Die Deutungen, welche dieses Organ erfahren hat, sind sehr mannigfaltiger Art. Daß es als Sinnesorgan anzusprechen ist, wird wohl allgemein angenommen. Ob es aber ein Auge (Silvestri) oder eine rudimentäre Antenne (Schepotieff) oder ein Homologon des Postantennalorganes der Collembolen (Becker) ist, kann noch nicht als entschieden betrachtet werden, wenngleich die letztgenannte Anschauung die wahrscheinlichste ist.

An den Vorderrand des Epicraniums schließt sich das Labrum (Lbr, Fig. 2 und 3) an. Es wird von einer dreieckigen Chitinplatte gebildet, welche an ihren Rändern sehr zart, nach der Mitte zu aber etwas kräftiger ist. Auf ihr liegen zwei papilläre Erhebungen (Lbp) mit je einem feinen Haar; eine mediane Verdünnung des Chitins täuscht eine Zusammensetzung aus zwei symmetrischen Komponenten vor. Daß es sich nicht um eine solche handelt, kann man mit Sicherheit erkennen, wenn man das Labrum isoliert und von dem darunter liegenden Epipharynx und dessen endoskelettalen Bildungen befreit.

Auf der Ventralseite ist, wie schon erwähnt wurde, die Kopfkapsel nicht geschlossen. Da aber die Seitenhälften dort in der Regel fest zusammengepreßt sind, bedarf es der Zerzupfung, um sich von den richtigen Verhältnissen zu überzeugen. Man findet dann, daß zwischen den beiden Seitenrändern des Epicraniums ein ziemlich breites Band hyalinen Chitins liegt, welches in der Mitte eine schlanke, stärker färbbare (und mit Silber imprägnierbare) Spange enthält. Es ist dies die Kehlplatte oder Gula (Gu, Fig. 2, 6, 7) anderer Insekten. Sie beginnt schon in der Mundbucht zwischen den beiden Hälften des Labiums und verläuft dann als etwa gleich breit bleibendes, nur caudal etwas erweitertes Band zwischen den Seitenrändern des Epicraniums und über diese hinaus noch ein Stück auf dem Halse. In ihrem ganzen Verlauf läßt sie eine feine Medianlinie erkennen, welche nach vorne zu scheinbar mit den verdickten Seitenleisten verschmilzt. Untersucht man den Bau des Gularsklerites auf einer Querschnittserie, so findet man, daß er ein ziemlich kompliziertes Gebilde ist (Fig. 7 a, b, c). Vorn zeigt er gleich beim Beginn eine tiefe Einsenkung, welche nach unten etwas erweitert ist. Dieselbe läßt sich entlang des ganzen Sklerites als Furche verfolgen; während sich aber vorn nur eine einfache Faltenbildung (a) findet, ist weiter nach hinten (b) die Umschlagskante jederseits in eine feine Leiste ausgezogen, welche im Querschnitt als Zacke vortritt. Gegen das Ende der Gula hin (c) haben diese Leisten sich dann wesentlich verbreitert, so daß sie von beiden Seiten übereinander greifen. Außer den beiden lateralen Leisten erhebt sich noch entlang der Mittellinie eine unpaare mediane Leiste. Dieselbe ist vorn (a) am breitesten und erscheint im Schnitt als feiner langer Zahn, welcher noch etwas

die Ränder der Furche überragt. Nach hinten zu nimmt seine Höhe ab, bis die Leiste zuletzt unter den übergreifenden Seitenleisten verschwindet. Der Vergleich mit *Tomocerus* (Hoffmann 05) zeigt, daß diese Gularfurche der Ventralrinne der Collembolen entspricht, welcher sie überraschend ähnelt. Bemerkenswert ist nur, daß sich keine Spur von Rinne auf dem Thorax von *Eosentomon* findet; die Funktion wird also jedenfalls eine ganz andere sein, als bei den Collembolen.

Der Hinterrand des Epicraniums ist an den Seiten tief ausgeschnitten und an diesen Ausschnitt schließt sich, analwärts gerichtet, eine große, zweiteilige Platte von etwas dünnerem Chitin an. Ich bezeichne dieselbe kurz als Gnathopleura (Gp, Fig. 1 und 2) und betrachte sie als Fusionsprodukt der lateralen Cervikalsklerite. Der dorsale Fortsatz (Gpm) ist ziemlich breit, am Ende abgerundet und durch eine verdickte Leiste schräg geteilt; der ventrale (Gpl) zeigt dagegen eine einfache Spitze und ist etwas zarter als der andere. Bemerkenswert ist die Gnathopleura deshalb, weil von ihrem Oberrande aus die hinteren Äste des Tentoriums entspringen.

Durch eine breite Halsfalte, welche über den Nacken hinweg von einer Gnathopleura zur anderen führt, stehen beide in Verbindung mit einem eigenartigen Sklerit auf dem Nacken. Dieser besitzt eine etwa sanduhrförmige Gestalt und kann wegen seiner Beziehung zu den Gnathopleuren als Gnathotergum (Gt, Fig. 9 und 10) bezeichnet werden. Er gehört also nicht, wie man seiner Lage nach annehmen könnte, zum Prothorax, sondern muß als abgelöster Teil der Kopfsomite betrachtet werden und ist homolog den dorsalen Cervikalskleriten (Jugularia) höherer Insekten.

Die Mandibel (Md, Fig. 4) von *Eosentomon*, mit der ich die Besprechung der Mundwerkzeuge beginnen will, erinnert in ihrer Gestalt außerordentlich an diejenige gewisser Collembolen (*Tomocerus*). Wie bei diesen ist sie vollkommen einheitlich gebaut. Man kann an ihr drei Abschnitte ohne weiteres unterscheiden. Das Endstück (Mda) hat die Form einer einschneidigen Lanzette, deren Rücken nach außen zu liegt. Es besteht aus dickem, in dem vorderen Spitzenteile kaum färbbaren Chitin, welches von einem feinen Kanal der Länge nach durchzogen ist. Basalwärts schließt sich an diesen „Fuß", gegen die „Ferse" (Hoffmann) desselben etwas eingezogen, der röhrenförmige Körper (Mdc) der Mandibel an. Der Grundabschnitt (Mdb) endlich ist auf der Dorsalseite nicht geschlossen und bildet eine flache, an den Rändern etwas aufgebogene Platte. Ein zweiter Gelenkkopf zur Artikulation mit dem Hypopharynx, wie er bei *Tomocerus* vorkommt, ließ sich nicht nachweisen, dagegen finden sich die Sehnen für die Rotatoren (Mdr) in der Mitte und diejenigen für die Protrusoren (Mdp) nahe der Basis am Medianrande in ähnlicher Weise wieder. Bemerkenswert ist, daß auch bei *Eosentomon* die Mandibel mit einem feinen Chitinstabe (Mdt) artikuliert, welcher mit seinem aufgespaltenen anderen Ende wenig dorsocaudalwärts von dem Pseudoculi die Kopfkapsel erreicht.

In der Abbildung ist die Mandibel flach ausgebreitet dargestellt. Im Zusammenhange mit dem übrigen Skelett (Fig. 1 und 2) zeigt sie aber nicht diese Gestalt, sondern sie ist etwas aufgerollt. Der Grundabschnitt steht dann nahezu vertikal mit abwärts gewandter glatter Kante, während nach der Spitze zu sich der Mandibelkörper allmählich um diese Kante herumschlägt. Auf diese Weise gelangt der anfangs etwas nach außen gerichtete gebrochene Rand, dorsal über den geraden hinwegkreuzend, auf die Innenseite und bildet dort die „Ferse" des Endstückes.

Die erste Maxille (Mx, Fig. 1 und 5) zeigt ebenso wie die Mandibel in ihrem Aufbau Verhältnisse, welche sich in jeder Beziehung auf diejenigen bei anderen Insekten zurückführen lassen. Sie artikuliert mit den hinteren Armen des Tentoriums durch eine schlanke, kräftig chitinisierte Cardo (Mca). Das bei weitem größte Stück ist der darauffolgende Stipes (Mst). An der Basis

sehr schlank, erweitert sich derselbe nach vorn umgekehrt keilförmig; eine Reihe von Versteifungsleisten stützen die zarten Chitinwände. Terminal trägt er zwei ungegliederte Anhänge. Der äußere derselben (Mmi_1) besteht aus einer dünnen Lamelle, die lateral und ventral vom Stipesrande entspringt, und deren zugeschärftes Endstück dorsal etwas umgeschlagen ist. In der so gebildeten Höhlung liegt der laterale Teil des inneren Anhanges (Mmi_2), während seine Medianseite in ähnlicher Weise ohrförmig ausgehöhlt und basalwärts in eine etwas stärker chitinisierte Verlängerung ausgezogen ist. In diesen beiden Coxomeriten zusammen glaube ich mit Berlese die Lacinia (Mala interior) erblicken zu müssen. Auf der Außenseite des Stipes sitzt als langer, am Angelgelenk beginnender, aber nur in seinem Terminalabschnitt ganz geschlossener Sklerit der Palpiger (Mpg). Die Ventralseite desselben ist in einen Fortsatz, die Galea (Mme), ausgezogen, welche aus sehr feinem Chitin besteht und dicht mit kurzen Härchen bedeckt ist. In manchen Präparaten erscheint am Endrand des Palpiger ein schmaler, etwas stärker chitinisierter Ring abgesetzt. Auf den Palpiger folgt ein breiter Gürtel sehr dünner Haut und erst daran schließt sich der eigentliche Palpus (Mp) an. Er setzt sich zusammen aus zwei Ringen, deren Durchmesser ihrer Länge etwa gleich ist. An dem basalen Gliede (Mp_1) inseriert auf der Außenseite des Proximalrandes eine Sehne; der zu ihr gehörige Muskel wirkt als Retraktor und vermag den Palpus so weit in den Palpiger zurückzuziehen, daß das Basalglied gänzlich und das nachfolgende noch zum größten Teil darin verschwindet. Beide Palpenglieder tragen nur wenige einfache Borsten. Die distale Öffnung des zweiten Gliedes (Mp_2) wird durch eine ringsum deutlich abgesetzte Platte abgeschlossen, welche ich als drittes Palpenglied (Mp_3) anspreche. Dieses Endglied ist insofern merkwürdig, als es zwei eigenartige Fortsätze trägt. Dieselben scheinen nicht Borsten zu sein, sondern Ausstülpungen des Endstückes darzustellen, da sie unmerklich in dasselbe übergehen. Beide Fortsätze sind gegabelt; während der laterale aber nur einfach gespalten und somit zweispitzig ist, wird der eine Ast des medialen noch einmal geteilt, so daß hier drei Spitzen zustande kommen.

Der Bau des zweiten Maxillenpaares, des Labiums (La, Fig. 2 und 6) weist in mancher Beziehung primitive Merkmale auf. Abweichend von der überwiegenden Mehrzahl der Fälle, ist es völlig paarig geblieben, und die beiden Hälften sind an keiner Stelle miteinander verschmolzen. Das Basalstück oder Submentum (Sm) wird gebildet durch einen halbmondförmigen Sklerit, welcher als schmales, beiderseitig zugespitztes Band sich zwischen das Mentum und die Kopfkapsel einschiebt und median zwischen Mentum und Gula ziemlich weit nach vorn greift. Das jetzt folgende Mentum (Me) ist eine rhombische Platte, welche aber für den Ansatz des Palpus in der Mitte so weit ausgeschnitten ist, daß sie nur als ringförmige Spange erscheint. Nach innen und vorn ist sie fast ganz unterbrochen und wird nur durch eine sehr feine Chitinleiste repräsentiert. Im Gegensatz zu dem völlig kahlen Submentum zeigt das Mentum einen kräftigen Borstenbesatz. Entlang des Vorderrandes stehen auf niedrigen, stark färbbaren Papillen je sechs Borsten. Dieselben sind so angeordnet, daß lateral eine Gruppe von zwei, apikal eine von drei und median, etwas nach hinten abgerückt, eine einzelne Borste steht. Von der Mitte des sehr fein chitinisierten Ausschnittes erhebt sich, wenig nach vorn verschoben, der Labialpalpus. Er setzt sich aus einem zylindrischen Basalgliede (Lp_1), von gleichem Durchmesser wie Höhe, und einem kurzen knopfförmigen Endgliede (Lp_2) zusammen. Auf dem Basalgliede finden sich einige Borsten; das Endglied ist wie beim Maxillarpalpus in Fortsätze ausgezogen, welche einfach und in der Sechszahl vorhanden sind. Nach vorn schließt sich an das Mentum eine zarte Chitinbildung an, welche ich als Repräsentanten der Laden (Lma) anspreche. Während die dreieckige median am weitesten vorgezogene Duplikatur im allgemeinen hyalin ist,

wird je nach der Mitte zu kräftiger. Hier erstrecken [illegible] Chitinspangen [illegible] Mentum her in sie und stützen die Papillen (Lpp) für zwei sehr feine kurze Härchen. Eine Gliederung des Ladenteiles in Galea und Lacinia scheint mir nicht möglich.

Die Verbindung des Labiums mit dem Epi[illegible] der Gula wird durch eine ziemlich breite Zone dünnsten Chitins bewerkstelligt. In der Abbildung ist dieselbe fast ganz ausgebreitet dargestellt, so daß nur noch eine geringe Faltenbildung in ihr erkennbar ist. Am Totalpräparat wird man — ebenso wie am lebenden Tiere — die Membran schwieriger auffinden. Sie ist dann in der Regel nach innen umgeschlagen und gestattet auf diese Weise dem Labium mit dem glatten Submentum in der Kopfkapsel zu verschwinden, während das borstige Mentum die Mundöffnung von unten her deckt.

Das Tentorium[1]) von *Eosentomon* hat in seinem Grundriß die Gestalt eines X mit etwas verlängertem Mittelstück. Es sind demnach an ihm rein deskriptiv die hinteren Äste, der unpaare Stamm und die vorderen Äste als drei Hauptabschnitte zu unterscheiden, deren jeder wieder eine große Anzahl von Einzelheiten erkennen läßt.

Den Stamm (Corpus) bildet ein einfacher gerader Chitinstab (Tep; Berlese's tratto impari), welcher apical unmerklich in die beiden vorderen Arme übergeht, während er nach hinten zu sich in seiner ganzen Länge verfolgen läßt und zwischen den beiden hinteren Tentorialarmen als rundes Knöpfchen endet. Nur wenig hinter der vorderen Gabelung trägt er jederseits ein verdicktes Knötchen (Ttb). Noch etwas weiter caudalwärts erweitern sich die Seiten des Stabes, zu einer von vorn nach hinten gegen die Ebene desselben abgesenkten Membran (Tml), deren Rand verdickt ist und die mit ihrem Analabschnitt sich an die Vorderkante der hinteren Arme anfügt. Ventral beginnt direkt unter dem Hinterrande des Mittelstückes eine kielförmig erhabene Membran (Tmv; Berlese's carena inferiore del tentorio), die in der vorderen Gabelung aufhört.

An dem Basalabschnitt der hinteren Arme (Trb) lassen sich zwei Teile unterscheiden. Es ist dies einmal der eigentliche hintere Arm, welcher als kräftiger Stab vom Hinterende des Mittelstückes unter einem Winkel von etwa 120° seitlich abgeht und dann die schon erwähnte Lateralmembran des Mittelstückes. Dort, wo die verdickte Randleiste der Membran mit dem Arme zusammentritt, folgt eine starke Verdickung. Dieselbe ist dorsal etwas ausgehöhlt und bildet hier die Pfanne für die Angel der ersten Maxille. Von dem Maxillargelenk aus erstrecken sich nach hinten zwei Äste. Der laterale (Ramus maxillaris, Rmx; branca mascellare pari) derselben ist ein wenig dorsalwärts gewendet, setzt aber in der Hauptsache die Richtung des Basalteiles fort. Am Ende gabelt er sich in zwei kurze Häkchen und tritt durch diese mit der Gnathopleura in Verbindung. Irgend welche Hinweise auf eine gelenkige Verbindung dieses Astes mit dem Rest der hinteren Arme (Berlese) konnte ich (auch bei *Acerentomon*) nicht finden. Die medianen Äste beider Seiten (Rami labiales, Rla; branche pari labiali) verlaufen einfach gerade nach hinten, ein wenig gegeneinander konvergierend. Von einer Verbindung mit der Kehle (porzione ipostomatica) wie sie Berlese für *Acerentomon* beschreibt, ließen sich keine Andeutungen erkennen.

Die Verhältnisse an den vorderen Tentorialarmen sind weniger übersichtlich, da sie hier durch die enge Verbindung von Tentorium und Hypopharynx nicht unwesentlich kompliziert werden.

[1]) Das Endoskelett des Proturenkopfes habe ich im Anschlusse an Berlese hier und später als Tentorium betrachtet. Seine große Ähnlichkeit mit dem „Zungenapparat" der Collembolen legt andrerseits eine Homologie mit diesem nahe. Sollte die letztgenannte Auffassung durch die Feststellung eines „Collembolententoriums" sich beweisen lassen, so wären meine Bezeichnungen dementsprechend zu modifizieren.

Am Vorderrande des Medianstabes erfolgt die Zweiteilung des Tentoriums. An der Basis der Gabelungsstelle erheben sich auf der Dorsalseite schräg nach oben und hinten abstehend, beiderseits je zwei Apodemen (Apd), welche am Grunde schlank und miteinander verwachsen, endwärts aber erweitert und getrennt sind; sie entsprechen den Tentoriofrontal-Apodemen *(Acerentomon)* B e r l e s e s. Nach der Teilung verlaufen die Seitenäste erst eine Strecke weit einfach, um sich dann zum zweiten Male zu gabeln. Der laterale der beiden Äste (Rlt) geht direkt zur Seitenwand und tritt dort mit den seitlichen Teilen des transversalen Labroclypeofrontal-Apodems in Verbindung. B e r l e s e homologisiert ihn mit dem Maxillaraste bei höheren Insekten, eine Ansicht, die ich nicht glaube teilen zu dürfen. Es scheint vielmehr, als ob dieser Arm mit dem Verbindungsaste zum Mandibular-Apodem bei höheren Insekten, so wie er besonders klar in dem von B e r l e s e angegebenen Schema des Tentoriums hervortritt, homolog sei; ich bezeichne ihn kurz als Ramus lateralis. Die medianen Arme verlaufen nach vorn, verdicken sich bald zu einem knopfartigen Gebilde und von diesem aus verläuft dann ventral und dorsal je ein Stab zu den Chitinbogen, welcher vor dem Pharynx dem Vorderrande des Epicraniums sich anschließt. Den dorsalen dieser Äste (Ramus clypealis dorsalis, Rcd) glaube ich mit dem Verbindungsaste vom Tentorium zum Clypeofrontal-Apodem, den ventralen (Ramus clypealis ventralis, Rcv) mit demjenigen zum Clypeolabial-Apodem, so wie sie sich bei höheren Insekten (B e r l e s e) finden, homologisieren zu müssen. Die beiden Transversal-Apodemen aber (Apodema clypeo-frontale und A. labro-clypeale) sind bei *Eosentomon* zu einem einzigen Bande (Act) vereinigt, das nur einen geringen Unterschied in der Färbbarkeit zwischen Vorder- und Hinterrand besitzt.

Ehe sich die vorderen Arme zum zweiten Male gabeln, geben sie noch nach unten je einen Ast (Ramus hypopharyngealis, Rhy) ab, welcher dem Apodema Tentorio-faringeale bei *Acerentomon* (B e r l e s e) homolog ist. Die Äste beider Seiten konvergieren stark und schließen zwischen sich eine elliptische Öffnung ein. Nach vorne zu erfolgt der Abschluß dieser Öffnung durch den Hinterrand der Lingua, an welcher die beiden Hypopharyngealäste ansetzen. Dort, wo der ventrale Kiel des unpaaren Tentorialstammes aufhört, beginnen nun auf der Unterseite zwei sehr zarte Lamellen (Tla), welche zunächst auf den vorderen Armen verlaufen, dann auf die Hypopharyngealäste übergehen und nach vorn sich direkt an der Basis der Lingua ansetzen.

Dorsal erheben sich vom Tentorium noch im Ursprungsgebiete der Hypopharyngealäste zwei große Dorsaläste (Rami dorsales, Trd), die sehr zart lamellös und an ihrem Oberrande etwas verdickt sind. Sie sind mit ihrem Oberrande dachförmig fest aneinander gepreßt, aber nicht verwachsen. Das Vorhandensein dieser Dorsaläste, welche in fast identischer Gestalt auch bei *Acerentomon* auftreten, wurde bisher übersehen.

Von dem H y p o p h a r y n x ist nur die Lingua (Glossa; Hyl) klar zu erkennen. Sie besteht aus einem kielförmigen Mittelstück, welches am Vorderrande der elliptischen Öffnung sehr schlank beginnt und nach vorne sich allmählich erweitert, von unten her über die Mundöffnung hervorragt. Ihre Lateralteile gehen unmerklich in die Hypopharyngeal-Apodemen des Tentoriums über. Zum Hypopharynx, und zwar jedenfalls zu den Superlinguae (Paraglossen), gehören noch eine Reihe feiner Chitinstäbchen neben der Glossa. Die verbindenden Chitinhäute zwischen denselben sind aber so fein und das ganze Objekt ist so klein, daß es weder auf Schnitten, noch auf Totalpräparaten möglich [illegible] ein auch nur einigermaßen zuverlässiges Bild von ihrer morphologischen Zusammengehörig- [illegible]. Ebenso wenig gelang es, den Bau des E p i p h a r y n x in seinen Einzelheiten und [illegible]nders in seinem Zusammenhange mit seiner Umgebung klar zu legen. Nur insofern sind die An-

gaben Berleses zu ergänzen, als die von ihm nur bei *Acerentomon* angeführten Apodemen, zwei leicht konvergierende longitudinale Clypeolabral-Apodemen (Acl) und ein Sagittalkiel (Als), sich in ähnlicher Weise auch bei *Eosentomon* finden.

B. Der Thorax.

Von den Segmenten, welche den Thorax eines *Eosentomon* zusammensetzen, ist in der üblichen Weise das erste als Prothorax, das zweite als Mesothorax und das dritte als Metathorax zu bezeichnen. Alle drei zeigen in ihrem Aufbau und ihrer Zusammensetzung aus einzelnen Skleriten eine unverkennbare Übereinstimmung. Am klarsten liegen die Verhältnisse beim Mesothorax zu Tage, demgegenüber der Metathorax durch Verschmelzungen, der Prothorax durch weitgehende Dispersion und Reduktion seiner Elemente verändert ist.

Aus diesem Grunde möchte ich mit der Beschreibung des Mesothorax beginnen, dann den Metathorax damit vergleichen und zuletzt versuchen, die Sklerite des Prothorax mit denen der anderen Segmente zu homologisieren.

Das Sternum des Mesothorax besitzt eine sanduhrförmige Gestalt, welche durch eine etwa in der Mitte liegende Einschnürung bedingt wird. Vordere und hintere Hälfte sind durch eine Zone sehr dünnen Chitins getrennt, die besonders bei schwacher Silberimprägnierung deutlich sichtbar wird und gestattet, beide Stücke mit Sicherheit als morphologisch voneinander trennbar zu erweisen. Während aber Berlese, welcher die feste Grenze zwischen beiden nach dem lebenden Objekt nicht angibt, jedes für sich als einheitlich betrachtet und das vordere Stück als Sternum, das hintere als Sternellum bezeichnet, ergibt die Untersuchung am gefärbten Präparat, daß jedes wiederum aus zwei deutlich begrenzten Abschnitten besteht. Der anale Abschnitt des vorderen Teiles, nach Berleses Nomenklatur als Prosternit (Prst II) zu bezeichnen, stellt ein stark chitinisiertes etwa umgekehrt trapezförmiges Stück mit leicht gebogenem Vorderrande dar. Der vor ihm liegende Acrosternit (Acst II) ist seitlich durch einen wenig tiefen, aber recht deutlichen Einschnitt abgegrenzt. Er ladet weiter aus, als der Prosternit, verengert sich dann rasch nach vorn und ist dort in der Mitte quer abgestutzt. Seine vorderste Partie besteht aus ziemlich schwachem Chitin, wodurch fast der Anschein einer erneuten Teilung erweckt wird. Augenscheinlich ist dem aber keine Bedeutung zuzumessen, da sich in der Mitte das dünnere Chitin bis zum Vorderrande des Prosternit erstreckt und nur an der Seite die Chitinisierung des Acrosternit stärker ist und sich lappenförmig medianwärts (mehr oder weniger weit und deutlich) erstreckt. Das hintere Stück, dessen Vorderrand zwischen den ventralen Flügeln der Hüften liegt, ist die am stärksten färbbare Componente des Sternums. Hinter dem Oralrande ist sein vorderer Teil, der Mesosternit (Msst II), für die Coxalgelenke leicht eingeschnürt und erweitert sich dann caudalwärts gleichmäßig. An seinem Hinterrande ist von ihm, kenntlich durch die Verschiedenheit des Entoskelettes, eine Zone abgesetzt, welche den Metasternit (Mtst II) repräsentiert. Seitlich ladet der Metasternit weiter aus, sein Hinterrand ist mehrfach ausgebuchtet und in der Mitte zu einer Zacke vorgezogen.

Interessanter als die Sterna sind die Pleuren, welche auf den ersten Blick recht abweichend von denen anderer Insekten zu sein scheinen. Sie sind am lebenden oder gefärbten Objekte nur selten und undeutlich zu erkennen und wurden aus diesem Grunde bisher übersehen; bei der Imprägnation treten sie dagegen außerordentlich schön und übersichtlich hervor.

Der vorderste Pleuralsklerit oder Acropleurit (Acpl II) ist eine ziemlich dünne, in der Mitte

tief eingeschnürte Platte, welche nach dem Vorder- und Hinterrande zu eine stärkere Chitinisierung aufweist. Er liegt seitlich neben dem Acrosternit, ohne jedoch irgendwie mit demselben in Verbindung zu stehen. Im Gegensatze dazu ist das nächste Stück, der Propleurit (Prpl II), eine sehr schmale schlanke Spange, welche die Basis des hier entspringenden Beines von vorn her umfaßt. Median steht der Propleurit durch eine leichte Chitinverbindung mit dem Prosternit in direkter Verbindung, seine laterale Spitze endet ohne Vermittlung in der Nähe des Subcoxopleuralgelenkes. Während diesen beiden Stücken eine größere Bedeutung nicht zuzukommen scheint, ist der nun folgende Mesopleurit (Mspl II) von großer Wichtigkeit. Sein Hauptbestandteil ist die als Pleuralleiste (V o ß) bezeichnete Duplikatur, welche nach innen als Pleural-Apodem die Ansatzfläche für zahlreiche Muskeln bildet. Ventral artikuliert die Pleuralleiste mit dem dorsalen Gelenkkopfe der Subcoxa (Sc II), dorsal konnte ich die Stelle der Artikulation mit dem Tergum nicht genau feststellen, da an den imprägnierten Präparaten durch die Aufquellung stets die Gelenke auseinandergezogen werden. Nach vorn schließt sich an die Pleuralleiste das Epimeron an, bei *Eosentomon* nur durch einen schmalen Streif dünnen Chitins entlang des Vorderrandes und ein kurzes Chitinstäbchen neben dem Gelenke repräsentiert. Die hintere Erweiterung der Pleuralleiste, das Episternum, ist wesentlich größer und besteht aus einem schmalen kräftigen Chitinbande mit dünnerem Randstreifen, welches von hinten her den Grund des Beines umgreift und mit schwach verdicktem Chitin bis nahe an den Mesosternit heranreicht. Hinter dem Mesopleurit schließlich, neben der weitesten Ausladung des Metasternits, liegt ein kleiner Metapleurit (Mtpl II), welcher undeutlich zweigeteilt erscheint und durch eine schwach verdickte Chitinbahn mit dem Metasternit in Verbindung tritt.

Ganz wesentlich weniger klar sind die Verhältnisse, welche sich in dem Aufbau des T e r g u m darbieten. Die Rückenschuppe stellt in ihrer gesamten Ausdehnung eine einheitliche Chitinplatte dar. Eine Zusammensetzung aus einzelnen, miteinander fest verschweißten Stücken erweist sich durch das Vorhandensein konstanter, teils sehr deutlicher, teils aber auch stark verwischter Grenzlinien. Von diesen Stücken sind jedoch die vorderen bei *Eosentomon* so eng vereinigt, daß man ihre Grenzen nicht mehr nachweisen kann. Man muß daher, um zu einem zuverlässigen Resultate zu kommen, Thorax und Abdomen von *Acerentomon* zum Vergleiche heranziehen, da dieselben in dieser Beziehung viel klarer und leichter verständlich sind.

Zum Bereich von B e r l e s e s Acrotergit gehört der Randbezirk, welcher vor dem eigentlichen Notum (Not II) liegt. Es ist dies ein schmales Chitinband, das bei starker Imprägnierung ganz sichtbar wird, während bei schwacher nur neben der Mitte und ganz an den Seiten je eine Partie dickeren Chitins hervortreten. Beim Vergleich mit dem ersten Abdominalsegment von *Acerentomon* stellt sich nun heraus, daß dieses Chitinband nicht den ganzen Acrotergit repräsentiert, sondern daß ein Teil desselben noch in die Hauptschuppe eingeschmolzen ist. Eine Grenze zwischen ihm und dem Protergit ist aber bei *Eosentomon* ebensowenig zu finden, wie zwischen dem Protergit und dem nachfolgenden Mesotergit. Das so entstehende Fusionsprodukt aus dem hinteren Teil des Acrotergit, dem Protergit und dem Mesotergit besteht aus einem großen quer ovalen Sklerit stärkster Chitinisierung. Seine Seiten enthalten in ihrer vorderen Hälfte einen tiefen Ausschnitt für den Peritremalsklerit, vor welchem sie kappenförmig nach unten herabgezogen sind. Neben Hauptschuppe und Acrotergitband findet sich, ein wenig zwischen beide hineingeschoben, ein dreieckiger Sklerit (Actl II), welcher als Differenzierung des Acrotergites zu deuten sein dürfte.

Lateral von der Hauptschuppe liegt dann noch, fest mit ihr verbunden, das P e r i t r e m a (Ptr_1). Dasselbe besteht aus einem einfachen, etwa zitronenförmigen Sklerit, der nach der Mitte zu

beckenförmig ausgehöhlt ist. Am Grunde dieses Beckens entspringt der Truncus trachealis; die Mündung des Tracheenstammes ist nach außen abgeschlossen durch eine Kugelkappe feinsten Chitins, an der sich auch auf Schnitten kein Porus und keine andersartige Öffnung auffinden ließ. Das Stigma (Spiraculum, Sti_1) ist also als ein geschlossenes zu betrachten, was sich auch experimentell zeigen läßt, indem bei Individuen, welche lebend in Glycerin übertragen wurden, die Ausfüllung des Tracheenstammes stets von den feineren Ästen, nie aber vom Stigma her erfolgte.

Rückwärts an den Mesotergit schließt sich der Nothotergit (Notg II) als eigentümlich ausgeschweifte Platte an. Von einem schmalen Bande, welches nahe den Peritremalskleriten beginnend, dem Hinterrande des Mesotergites folgt, erstrecken sich zunächst neben der Mitte zwei gezackte Lappen nach hinten. Zwischen ihnen liegt ein undeutlich umschriebener Ausschnitt; nach außen werden sie ebenfalls durch eine tiefe Ausbuchtung begrenzt. Jenseits von dieser folgt dann wiederum jederseits ein Laterallappen, welcher bis in die Pleuralregion reicht. Diesen Nothotergit glaube ich nicht als echten, den anderen Skleriten gleichwertigen Sklerit betrachten zu dürfen. Ich erblicke vielmehr in ihm nur eine Differenzierung des ihm nachfolgenden Metatergit, von welchem er auch nur undeutlich abgesetzt ist. Der eigentliche Metatergit bildet den Abschluß des Tergums; er greift von der hinteren Ecke des lateralen Nothotergitlappens bis nahe an das Epimeron herunter und endet nach hinten mit leicht gewelltem Rande. Der am weitesten herabgreifende Teil ist durch einen schmalen Gürtel etwas dünneren Chitins abgesetzt und darf vielleicht als eine Art von Tergopleure aufgefaßt werden.

Damit führt die Betrachtung zu den als Tergopleuren oder S y m p l e u r e n bezeichneten Skleriten. Beginnt man von hinten, so erweist sich als Metasympleurit (beziehungsweise Nothosympleurit, Mtsp II) eine ovale Chitinplatte, welche sich dem Vorderrande des lateralen Nothotergitlappens anschließt; ob sie zum Nothotergit oder zum eigentlichen Metatergit zu rechnen ist, muß unentschieden bleiben. Durch das Peritrema von seinem Tergit getrennt, liegt weiter nach vorn der Mesosympleurit (Mspl II), ein nach oben für die stigmentragende Platte etwas ausgeschnittener, nach unten erweiterter und caudalwärts rund ausgezogener Sklerit. Zwischen Mesosympleurit und Metasympleurit sowie vor dem ersteren finden sich kleine Platten (Mssi II und Mtsi II), welche wohl als sekundäre Bildungen, beziehungsweise als Schnürstücke des nachfolgenden Sklerites zu betrachten sind. Ist der Mesosympleurit schon nicht mehr in direktem Kontakt mit seinem Tergit, so gilt das in ausgedehnterem Maße von dem Prosympleurit (Prsp II). Dieser wird repräsentiert durch einen stark gewölbten, fast knopfartig vorspringenden Sklerit, der zwischen Protergit und Acropleurit liegt. Ganz aus dem Verbande gerissen und scheinbar zum Prothorax gehörig ist schließlich der Acrosympleurit (Acsp II), welcher als schmales Band dorsal an den Acrotergit heranreicht und ventral sich dem Metapleurit des Prothorax nähert.

Der M e t a t h o r a x, dessen Schilderung jetzt folgen möge, zeigt sämtliche Stücke, welche sich im Mesothorax fanden, jedoch zum Teil in abweichender Lage und Gestalt.

Am S t e r n u m fällt zunächst die bedeutendere Breite der beiden Hauptstücke auf. Der Acrosternit (Acst III) ist wiederum nach den Seiten zu stärker chitinisiert, als in der Mitte, doch findet sich kein dünnerer Vorderteil. Während der Prosternit (Prst III) keine Besonderheiten bietet, weist der Mesosternit (Msst III) einen etwas abweichenden Bau auf. Sein vorderer Teil ist durch eine halbkreisförmige entoskelettale Verdickung abgegrenzt und erscheint bei der Imprägnierung dunkler, als die beiden lateralen, nach hinten greifenden Flügel. Der Metasternit (Mtst III) schließlich ist hier durch eine breite Platte repräsentiert, deren breite Hinterecken durch ihre größere Zartheit von dem übrigen abweichen.

Die Pleuren gleichen in der Hauptsache denjenigen des Mesothorax. Der Acropleurit (Acpl III) ist eine gewölbte einheitliche Platte, welche sich eng an den Acrosternit anschließt und manchmal — bei ungenügend aufgequellten Präparaten — kaum von ihm zu trennen ist. Der Propleurit (Prpl III) ist auch hier schmal spangenförmig und steht mit dem Prosternit in lockerer Verbindung. Ebenso gleicht der Mesopleurit (Mspl III) dem der Mittelbrust, nur ist bei ihm der epimerale Anteil etwas größer und der episternale durch die auffällig große Subcoxa (Sc III) etwas zur Seite gedrängt. Der Metapleurit setzt sich aus zwei größeren Platten zusammen, welche direkt an den zugehörigen Sternit angelagert sind.

Das Tergum schließt sich in seinem Aufbau so genau an dasjenige des Mesothorax an, daß als Unterschied höchstens auf die geringere Ausbildung des Notho- und Metatergites, sowie auf die etwas weiter caudalwärts verschobene Lage des Peritrema hingewiesen werden kann.

In der Sympleura weichen die beiden hinteren Stücke kaum von den entsprechenden mesothorakalen ab, nur die, vielleicht zum Metasympleurit (Mtsp III) zu rechnende, akzessorische Chitinisierung (Mtsi III 1 u. 2) hinter dem Mesosympleurit (Mssp III) ist größer und besteht aus zwei kleinen Plättchen. Der Prosympleurit (Prsp III) ist nicht mehr ein freies Stück, sondern hat sich an den Protergit angelagert. Hinter ihm folgen noch zwei kleine unregelmäßige Sklerite (Prsi III 1 u. 2), welche wohl seine Schnürstücke sind. Ebenso hat auch der Acrosympleurit (Acsp III) seine freie Lage aufgegeben und sich gleichfalls an dem Aufbau eines einheitlichen Halsschildseitenlappens (V o ß) beteiligt.

Gegenüber diesen vergleichsweise einfachen Verhältnissen hat der Prothorax außerordentlichen Veränderungen unterlegen. Um eine größere Beweglichkeit des Kopfes zu ermöglichen, treten bei ihm die festen Sklerite gegenüber der weichen Interskleritalhaut stark zurück. Ebenso mag auch die abweichende Funktion der Vorderbeine, welche an Stelle der Antennen als Tastorgane dienen, mit dazu beigetragen haben, daß Rücken und Seiten des Prothorax derartig reduziert worden sind.

Am wenigsten modifiziert ist das prothorakale Sternum. Sein Acrosternit (Acst II) bildet eine kleine dreieckige Platte, welche den Kehlbezirk nach hinten begrenzt. Der darauf folgende Prosternit (Prst I) ist ein nahezu quadratischer, an den Seiten wenig ausgebuchteter Sklerit, von dessen Vorderecken kurze Chitinspangen, vermutlich Überbleibsel des Propleurit (Prpl I ?) ausgehen. Der Zwischenraum zwischen Prosternit und Mesosternit ist wie bei den anderen Segmenten ein größerer, und sein Chitin nimmt auch hier nur bei stärkerer Imprägnierung Farbe an. Das Sternellum ist eine große fünfeckige, stark chitinisierte Platte, die an ihrem Vorderrande die Coxalgelenke trägt. Eine eigentliche Trennung von Meso- und Metasternit ist nicht vorhanden, doch wird in der, bei der Seitenansicht scharfwinkelig umgeknickten Endspitze sowie dem Hinterrande wohl der Rest des Metasternites (Mtst I) zu sehen sein.

Von den Pleuren ist der Metapleurit (Mtpl I) kenntlich an seiner Lage direkt hinter der Coxa als unregelmäßige Chitinplatte, welche sich an die Seitenspitze der hinteren Sternalhälfte anschließt. Der Mesopleurit (Mspl I) hat seinen Charakter als Pleuralleiste ganz verloren und liegt als elliptischer, schräg von unten hinten nach vorn oben verlaufender Sklerit seitlich neben dem Tergum, ohne jedoch mit ihm oder dem Beingrunde in gelenkige Verbindung zu treten. Von einem eigentlichen Propleurit konnte ich keine Spuren finden, so daß man entweder sein vollständiges Fehlen annehmen, oder die kleinen Seitenstücke (Prpl I ?) des Prosternit als seine Reste betrachten muß. Sehr stark entwickelt ist dagegen der Acropleurit (Acpl I). Er besteht aus verschiedenen durch

ungleichmäßige Chitinisierung getrennten Stücken und umkleidet einen schon an lebenden Tieren auffälligen Wulst, welcher von oben her die Coxa verdeckt (Lobo omerale, Berlese); mit dem Acrosternit steht er nicht mehr in Verbindung, doch entsendet er eine — in den Abbildungen verborgene — dünne Spange in ventraler Richtung.

Das Tergum läßt drei Stücke erkennen, welche deutlich aus symmetrischen Hälften bestehen. In dem mittleren, am stärksten chitinisierten, ist jedenfalls die Hauptschuppe (Not I) zu suchen, während wohl der hintere den Metatergit (Mttg I), der vordere den Acrotergit oder einen Teil desselben repräsentiert. Der weiter vorn gelegene, sanduhrförmige Sklerit gehört nicht mehr dem Prothorax an, sondern stellt die Terga der Maxillarsegmente dar, wie schon früher erwähnt wurde, und bildet die Decke eines postoccipitalen Wulstes (Membrana nucale Berlese).

Die Sympleuren haben eine noch stärkere Reduktion erlitten, da es zu der Ausbildung von Sympleuriten des Meso- und Metatergites überhaupt nicht mehr gekommen ist, oder diese Sklerite ganz obliteriert sind. Vorhanden ist dagegen ein kleiner knopfförmig gewölbter Prosympleurit (Prsp I), der nur infolge der Kleinheit des Tergum weiter mediodorsalwärts verlagert ist. Der Acrosympleurit (Acsp I) schließlich bildet eine größere kräftige Platte, welche stark gewölbt ist und die Seitenteile eines Querwulstes (Lobo intersegmentale del Collo, Berlese) bedeckt.

Ganz übergangen wurden in der bisherigen Betrachtung die Anhänge der thorakalen Segmente. Für *Eosentomon* kommen dabei nur die ventralen Extremitäten in Frage, da Flügel oder ihnen entsprechende dorsale Rudimente fehlen.

Alle drei Beinpaare sind nach dem gleichen Schema gebaut, das ganz mit dem anderer Insekten übereinstimmt. Mittel- und Hinterbein unterscheiden sich dabei voneinander höchstens dadurch, daß das letztere etwas größer ist; da das Vorderbein etwas stärker abweicht, ist es zweckmäßig, es hinterher besonders zu beschreiben.

Das Grundglied der mesothorakalen und metathorakalen Beine (Fig. 23) bildet die Subcoxa (Trochantin, Sc), welche ihren Charakter als Ring in keinem Falle mehr bewahrt hat, und in das Pleuralgebiet verlagert ist. Sie wird repräsentiert durch eine lange gebogene Spange, die vorn unweit vom Coxalgelenke beginnt und von oben her die Coxa umfaßt. Mit ihrem Hinterrande greift sie am Mesothorax weiter hinab, als beim Metathorax, und ist hier stets von einem Stück dünneren Chitines begleitet. Auf ihrem Dorsalrande trägt die Subcoxa einen Gelenkkopf, welcher mit dem Mesopleurit artikuliert und das Subcoxopleuralgelenk bildet; ventral artikuliert mit ihr der dorsale Condylus der Hüfte im dorsalen Intercoxalgelenk.

Das erste ringförmig geschlossene Beinglied ist die Coxa (Co). An ihr läßt sich ein dorsolateraler schmaler Bogen und eine medioventrale Platte unterscheiden. Der Bogen erreicht seinen höchsten Punkt im Condylus des Intercoxalgelenkes; an seiner Basis finden sich auf dem Innenrande die beiden Condylen für das Coxotrochanteralgelenk. Der ventrale Teil der Coxa bildet eine dreieckige Platte, welche in den Ausschnitt zwischen Prosternit und Mesosternit hineingreift und durch einen schwachen Condylus mit letzterem artikuliert. Die Bewegung der Coxa, welche durch die Lage des Intercoxal- und Sternocoxalgelenkes bestimmt wird, erfolgt demnach in medianwärts geneigter Ebene von vorn nach hinten. Auf die Coxa folgt als erstes Glied des Telopodit der Trochanter (Tr). Er ist ein kurzer Ring, der vorn etwas breiter ist, als hinten. Mit der Coxa artikuliert er durch zwei Gelenke, welche in der Frontalebene liegen und dementsprechend ein Heben beziehungsweise Senken des Beines ermöglichen. Die Verbindung des Trochanters mit dem darauffolgenden Femur erfolgt durch eine Syndese: die vorderen Ränder beider Glieder sind in ihrer

gesamten Ausdehnung durch eine schmale Interskleritalhaut verbunden, welche als Gelenkhaut dient. Der Bau des Trochanterofemoralgelenkes gestattet demnach nur eine Bewegung in frontaler Ebene von vorn nach hinten. Die Gestalt des Femur (Fe) ist kurz cylindrisch, distalwärts wenig an Dicke zunehmend. Der Endrand bildet auf der Dorsalseite das einfache breite Kniegelenk; ventral ist er tief ausgeschnitten, um eine starke Flexion zu erlauben. Ähnlich gebaut, jedoch etwas länger, ist die röhrenförmige Tibia (Ti). Proximal artikuliert sie mit dem Femur und distal, ebenfalls durch ein monokondyles Scharniergelenk, mit dem Tarsus. Auf der Ventralseite ist sie an ihren Enden tief ausgeschnitten. Die Gelenkhaut zwischen Femur und Tibia wird geteilt durch einen halbmondförmigen Sklerit (Ief), auf dessen Funktion als sekundäre Stützspange ich bereits an anderer Stelle hingewiesen habe. Dem Tibiotarsalgelenk fehlt eine entsprechende Versteifung. Der Tarsus (Ta) ist schlank, konisch; sein Endabschnitt ist cylindrisch und etwas abgesetzt, jedoch nicht abgegliedert. Den Praetarsus (Pr) bildet ein kurzer, dorsal nicht geschlossener Ring, der auf seiner Ventralseite ein kurzes Empodium, distal eine kräftige, gleichmäßig gebogene, glatte Kralle (Un) trägt.

Das prothorakale Beinpaar ist den anderen gegenüber durch seine Funktion als Tastorgan etwas modifiziert. Die Subcoxa ist hier nicht mehr eine lange Spange, sondern ein breiterer Sklerit, dessen Hinterecke das Intercoxalgelenk bildet. Entsprechend der Tatsache, daß die Vorderbeine mehr oder weniger ausgesprochen nach vorn neben dem Kopfe getragen werden, hat die Coxa eine andere Gestalt erhalten. Ihr analer Bogen ist besonders stark ausgebildet und zu einer gewölbten Platte erweitert, so daß der Endrand weit nach vorn verlagert ist. Während das (dorsale) Intercoxalgelenk ziemlich schwach ist, findet sich ventral ein auffällig kräftiger Condylus zur Bildung des Coxosternalgelenkes mit dem Mesosternit. Die Bewegung der Coxa erfolgt somit um eine schräg von oben hinten lateral nach unten vorn medial verlaufende Achse und wirkt gleichzeitig promotorisch und elevatorisch. Die Drehungsachse des Coxotrochanteralgelenkes steht auch hier annähernd senkrecht zu der vorhergehenden. Der Trochanter ist ein auffällig kleiner Ring; seine Verbindung mit dem Femur ist ebenfalls ein Klappengelenk, doch ist dasselbe auf der Dorsalseite durch einen Condylus verstärkt. Das Femur ist lang und keulenförmig, sein ventraler Endausschnitt sehr tief. Die Tibia ist endwärts etwas verdickt und länger als der Schenkel, terminal tief ausgeschnitten. Die Gelenke zwischen Femur und Tibia, sowie Tibia und Tarsus sind ähnlich wie bei den anderen Beinpaaren gebaut. Ich habe dieselben früher (1912) als breite monocondyle Scharniergelenke gedeutet; an Imprägnierungspräparaten stellt sich nun heraus, daß die eigentliche Artikulation nur in den Seitenteilen des Gelenkes erfolgt, und da der Abstand zwischen diesen am Vorderbein ziemlich beträchtlich ist, wäre es vielleicht besser, hier schon von dicondylen Scharniergelenken zu sprechen. Die Gelenkhaut des Femorotibialgelenkes wird von einer Spange gestützt, in der tibiotarsalen tritt bei Silberimprägnierung eine kleine rundliche Platte hervor. Der Tarsus (Fig. 24) ist der längste Beinabschnitt. Er besteht aus einem langen, in der Mitte leicht spindelförmig erweiterten Basalgliede (Basitarsus, Börner, Bt), hinter welchem distal ein kurzes, zweites Glied (Telotarsus, Tt) folgt. Zwischen den beiden Tarsalgliedern liegt auf der Dorsalseite isoliert eine kleine Platte, welche ich als Schnürstück des zweiten Tarsale ansehe. Ebenso ist der vorderste Teil des zweiten Gliedes von dem übrigen abgesetzt und als Schnürstück zu betrachten. Als Rudimente eigener Tarsenglieder wage ich diese Sklerite nicht auszusprechen, da sie zu klein und unbedeutend sind. Zu erwähnen sind noch die Sensillen des Tarsus, welche zwischen den gewöhnlichen Borsten verteilt sind, und von denen man drei verschiedene Sorten unterscheiden kann. Es sind dies eine spatelförmige Sensille auf der Mitte des Basitarsus, eine lanzettförmige auf dem Telotarsus

und vier kolbenförmige auf dem Endstück des Basitarsus. Der Praetarsus (Pr) schließlich weicht insofern von dem der anderen Beine ab, als sein Empodium lang und schlank ist, und seine sehr große Klaue (Un) sich erst endwärts verschmälert und umbiegt, während ihr Basalstück gerade und nahezu parallelseitig ist.

Das Endoskelett des Thorax ist im Vergleich zu dem hochspezialisierten Tentorium ganz außerordentlich einfach gebaut. Da es bei ihm weder zur Ausbildung typischer Phragmen gekommen ist, noch Furca, Spina und Pleuralapodem in ähnlicher Weise aufgetreten sind, wie sie sich bei höheren Insekten finden, ist ein direkter Vergleich mit diesen letzteren nicht ohne weiteres möglich.

Im Prothorax fehlt jegliche Andeutung eines inneren Skelettes, was wohl als eine Folge von der allgemeinen Reduktion dieses Segmentes zu betrachten ist.

Der Mesothorax besitzt dagegen schon ein deutlich erkennbares System innerer Chitinverdickungen. Sein tergales Endoskelett wird aus drei Komponenten gebildet. Am Vorderrande der Rückenschuppe, im Gebiete des Acrotergit, liegt eine schmale Leiste, die Praesegmentalleiste. Von dieser zieht sich in der Mittellinie bis zum Hinterrande des Mesotergites eine feine Längsleiste, welche vorn deutlicher ist. Sie repräsentiert, ebenso wie die entsprechende des Metathorax, die alte dorsale Verschlußlinie der Thorakalsegmente und ist gleichzeitig, wovon man sich an abgeworfenen Häuten überzeugen kann, die präformierte Bruchzone für das Aufreißen des Chitins bei Häutungen. Zu diesen beiden Hauptleisten tritt dann noch als dritte eine kurze Querleiste am Hinterrande des Mesotergit. Das pleurale Endoskelett wird dargestellt durch die nur unwesentlich hervortretende Pleuralleiste des Mesopleurites. Bei weitem am stärksten ausgebildet ist das sternale Endoskelett. Es besteht aus einer kräftigen Chitinleiste in der Medianen des Mesosternites, welche anal am Vorderrande des Metasternites endet, indem sie sich in zwei bald verlöschende Seitenäste aufspaltet. Auf dem Metasternit selbst findet sich wieder ein feiner Mediankiel, welcher endwärts nach innen als Spitze hervortritt und vielleicht der Spina höherer Insekten homolog ist. Oral greift die Leiste über die Spalte zwischen Mesosternit und Prosternit hinweg, gabelt sich und setzt sich mit zwei rasch verlöschenden Ästen am Hinterrande des letzteren an.

Wesentlich weiter differenziert ist das Endoskelett des Metathorax, wenn schon eigentlich nur ein solches des Sternums in Frage kommt. Das tergale Innenskelett besteht auch hier aus einer vorderen Querleiste und einem nach hinten fast verschwindenden Längskiel; das pleurale ist in der zarten Pleuralleiste zu erblicken. Das sternale Endoskelett ist vollständig auf das Sternellum beschränkt und findet sich nur im Bereich des Mesosternits. Am Vorderrand des Mesosternits liegt median eine kurze feine Querleiste, welche lateral etwas verdickt ist. Zwischen den Vorderecken verläuft dann ein nach hinten geschlossener halbkreisförmiger Bogen. In der Mitte ist derselbe etwas erweitert und gibt dort analwärts einen kurzen unpaaren Stamm ab, welcher sich bald erweitert und gabelt und mit seinen Ästen sich bis in die Hinterecken des Mesosternites verfolgen läßt; in der Gabelungsstelle liegt ein dreieckiger Zwickel von kräftigen Leisten umschlossen.

C. Das Abdomen.

Das Abdomen eines erwachsenen *Eosentomon* besteht aus zwölf Segmenten. Von diesen gehören die drei ersten morphologisch eng zusammen, da sie durch das Vorhandensein von Extremitäten ausgezeichnet sind. Alle übrigen Segmente entbehren freier paariger Körperanhänge. Während die

nächstfolgenden vom vierten an einander sehr gleichen, bietet, wie bei vielen Insekten, das achte Segment wieder einen gewissen Abschluß. Die hinter ihm gelegenen drei Segmente sind kleiner als die übrigen und sind besonders dadurch bemerkenswert, daß sie erst im Laufe der postembryonalen Entwicklung gebildet werden. Das zwölfte Segment, das Telson, nimmt als den After umschließendes Endsegment eine besondere Stellung ein.

Da die Modifizierung gegenüber den Thorakalsegmenten von vorn nach hinten immer stärker wird, können die Metameren in ihrer natürlichen Reihenfolge besprochen werden.

Die Terga der vorderen Abdominalsegmente (Fig. 14) weisen mit den thorakalen nur eine recht geringe Ähnlichkeit auf. Wie bei diesen liegen vor der eigentlichen Rückenschuppe symmetrisch schmale lamellöse Chitinplatten (Tgl, Tgla), die nur bei stärkerer Imprägnierung und bei Färbung klar hervortreten. Die dahinter gelegene Hauptschuppe (Notum, Not) ist auch in den Uroterga bei *Eosentomon* einfach und läßt in der Regel keine Trennung in Acrotergit, Protergit und Mesotergit erkennen. Während die Hauptschuppe des ersten Urotergums noch ziemlich klein ist, nimmt die relative Größe derselben caudalwärts von Segment zu Segment allmählich zu. Hinter der Hauptschuppe folgt ein breiter Sklerit dünneren Chitins, welcher dem Metatergit (Mttg) entspricht. Ein eigentlicher Nothotergit (Notg) ist nicht zur Ausbildung gekommen; sein Rudiment bildet ein schmaler Streif dickeren Chitins mit vier feinen Borsten, welcher sich an den Hinterrand des Mesotergits anfügt.

Seitlich schließt sich an das eigentliche Tergum eine fest mit ihm verbundene dünnere Chitinregion an, welche jedenfalls der völlig verschmolzenen Pleura (Pl) gleichzusetzen ist. Daß die Sympleura in der Rückenplatte aufgegangen ist, läßt sich bei *Eosentomon* nicht mit Sicherheit nachweisen, während es aus den Verhältnissen bei *Acerentomon* klar hervorgeht.

Das Urosternum (Fig. 14 und 21) des ersten Abdominalsegmentes ist schildförmig. Seine breiteste Stelle liegt nahe dem Vorderrande, wo es flügelartig vor dem Abdominalbeine an den Seiten emporgreift; nach hinten zu verjüngt es sich gleichmäßig. Seine dicker chitinisierte Hauptschuppe nimmt etwa zwei Drittel des Sternum ein. Seitlich ziemlich weit an ihr vorgreifend, schließt sich an sie der Metasternit (Mtst) an, der seitlich neben den Beinen je eine kleine Nebenplatte aufweist. Das zweite Urosternum ist etwas plumper gebaut als das erste. Die Erweiterung am Vorderrande ist weniger hervortretend, die Hauptschuppe ist breiter, die seitlichen Nebenplatten des Metasternit sind kleiner. Beim dritten Urosternum schließlich liegt die breiteste Stelle nicht mehr am Vorderrand, sondern etwa in der Mitte der Hauptschuppe; die seitlichen Nebenplatten (Mtsa) des Metasternit sind rudimentär.

Zwischen Urosternum und Rückenschuppe, etwa in der Höhe des Mesosternit, entspringen die zweigliedrigen Abdominalextremitäten oder Stylopoden (Stp; Fig. 21 und 25). Abgesehen von einigen Einzelheiten sind dieselben einander vollständig gleichartig gebaut (das verschiedene Aussehen auf der Abbildung beruht größtenteils auf verschiedener Lage im Präparat). Das Basalglied (Coa) derselben ist, von der Ventralseite gesehen, etwa eiförmig, endwärts leicht verjüngt. Bei seitlicher Ansicht sieht man, daß der dorsale (hintere) Teil (Com) durch eine Längsfurche gegen den größeren ventralen (vorderen, wenn das Bein rechtwinklig abstehend gedacht wird) abgesetzt ist. Am vorderen Teil des Lateralrandes erstreckt sich von dem Basalglied oralwärts eine leicht imprägnierbare Spange (Sca), welche sich dem Rumpfe anschmiegt; ebenso geht vom hinteren Ende des Seitenrandes eine kleinere Chitinverbindung dorsalwärts aus, welche beim ersten Stylopodenpaar am größten, beim dritten aber schon fast ganz reduziert ist. Der Endrand des Basalgliedes liegt in einer

Ebene, die nicht normal zur Achse desselben, sondern medioventral gegen sie geneigt ist. Dadurch erklärt es sich, daß bei seitlicher Ansicht das völlig ausgestreckte Endglied winkelig von der Richtung des ersten Gliedes abgelenkt ist (Rimsky-Korsakow). Das zweite Glied der Stylopoden (Tpa) ist cylindrisch und sehr kurz; sein Durchmesser beträgt etwa das Doppelte seiner Länge. Dorsal geht von seinem Basalrande ein kräftiges Apodem aus, von dem ein feiner Chitinfaden sich weit in das Grundglied hinein verfolgen läßt; es dient als Ansatz für einen Retraktionsmuskel, welcher das Endglied vollständig in das Basalglied einzuziehen vermag. Während das letzte Glied kahl ist, trägt das erste bei *Eos. germanicum* auf der Ventralseite vier Borsten, welche für die Deutung der Bauchplatten an den beinlosen Uromeren von Interesse sind. Den Abschluß der Abdominalbeine bildet ein durch Blutdruck ausstülpbares kugelförmiges Säckchen (Tbv) aus dünnstem Chitin, welches in völlig ausgedehntem Zustande etwas größer als das Endglied ist.

Der mittlere Abschnitt (Fig. 14, 15, 21) des Abdomens umfaßt die fünf Segmente vom vierten bis zum achten.

Das vierte Urotergum gleicht noch ganz dem dritten, aber schon im fünften Segment zeigt sich eine Differenzierung zwischen der hinter der Hauptschuppe gelegenen (Metatergit) und der seitlichen (Pleura) Partie stärkeren Chitins. Zwischen beiden bildet sich nämlich eine undeutliche Grenze aus, welche durch Verschiedenheit in der Dicke des Chitins bedingt ist. Im sechsten Segment hat dieser Unterschied schon wesentlich zugenommen, und während die Pleura eine kräftige Platte geblieben ist, hat sich die Dicke des Metatergit ganz bedeutend verringert. Noch weiter fortgeschritten ist das siebente Uromer, bei dem der Metatergit bis auf einige unscheinbare Reste ganz obliteriert ist, während die Pleura als deutlich begrenzter, stark imprägnierbarer Sklerit neben dem Tergum liegt. Im nächstfolgenden Segment fehlt dann plötzlich auch von der Pleura jede Spur, doch hat es den Anschein, als ob sie mit dem Tergum verschmolzen wäre. Abgesehen von dem Mangel eines eigentlichen (färbbaren) Metatergit im siebenten und achten Uromer ist noch zu erwähnen, daß am Hinterrande des Mesotergit vom letzten Segmente in einer tiefen seitlichen Ausbuchtung die Mündung der großen abdominalen Wehrdrüsen liegt.

Die Urosterna der mittleren Abdominalsegmente sind nicht homolog denen der vorderen, da an ihrem Aufbau auch die Beinanlagen beteiligt sind. Gegenüber den vorangehenden Sterna fallen sie demnach durch ihre beträchtliche Ausdehnung sofort auf. Ihre größte Breite liegt nicht mehr in der vorderen Hälfte, sondern am Hinterrande des Mesosternit; eine Gliederung in Acro-, Pro- und Mesosternit fehlt meist. Beachtenswert ist noch der Borstenbesatz der mittleren Abdominalsterna. Während auf dem dritten Urosternum in drei Querreihen von vorn nach hinten zwei, vier und vier Borsten stehen, finden sich auf dem vierten lateral von diesen in der caudalen Reihe drei weitere Borsten (Spp), welche nach Größe und Lage mit den endständigen Borsten auf dem Basalglied der Stylopoden übereinstimmen und wahrscheinlich diesen homolog sind. Caudalwärts nehmen die Metasternite der Urosterna an Dicke ab, so daß im siebenten Segmente kaum noch Spuren davon nachweisbar sind, während das achte keinen mehr besitzt.

Eine Gliederung der tergalen und sternalen Hauptschuppen in den ersten acht Abdominalsegmenten ist zwar für gewöhnlich bei *Eosentomon* nicht erkennbar, während *Acerentomon* sie sehr deutlich aufweist. Gelegentlich (Fig. 22) werden aber auch bei *Eosentomon* verschieden färbbare Regionen sichtbar, bei welchen eine Homologie mit den Komponenten der Hauptschuppe sehr wahrscheinlich ist. Das vordere Drittel des Tergum ist dann durch eine weit geringere Färbbarkeit ausgezeichnet, und in diesem hellen Bande glaube ich den Acrotergit (Actg) erblicken zu müssen. Manch-

mal findet sich dann noch eine zweite Gliederung direkt vor der ersten Querreihe von Borsten, welche einen dunkleren Mesotergit vom Protergit trennt. Eine analoge Dreigliederung weist dann jeweils auch das Sternum auf.

Die drei Uromeren des hinteren Abschnittes (Fig. 16, 20) erwachsener Exemplare zeigen wiederum einen untereinander sehr gleichartigen Bau. Sie sind bedeutend schlanker und kürzer als die Segmente des mittleren Abschnittes und stark von vorn nach hinten erweitert, um eine teleskopartige Zusammenschiebung zu gestatten. Sie bestehen aus einem Tergum, einem Sternum und einer Lateralplatte, von denen jedes Stück deutlich vier verschieden färbbare Regionen unterscheiden läßt, in denen ich (mit Berlese) Repräsentanten der vier typischen Segmentzonen erblicke. Auffallender Weise ist das Seitenstück den lateralen Teilen des achten Urosternums annähernd homostisch, die deutlich ausgeprägte Subsegmentierung spricht jedoch dafür, daß es sich um eine Pleura, nicht aber um eine frei gewordene Beinanlage handelt.

Das Endsegment oder Telson (Tel) schließlich besteht aus einer dorsalen und einer einfachen ventralen Platte, zwischen denen an den Seiten noch ein kleines, eine starke Borste tragendes Seitenstück liegt. Die beiden Hauptplatten des Telson haben etwa halbkreisförmige Gestalt und schließen zwischen sich die Mündung des Enddarmes (An) ein.

Zwischen dem Telson und dem elften Abdominalsegment liegt bei beiden Geschlechtern die unpaare Öffnung für den Genitalapparat (Tep). Derselbe ist normaler Weise in das Abdomen vollständig eingezogen. Bei der Beobachtung des lebenden Tieres in Wasser kann man aber in der Regel durch leichten Druck seine Ausstülpung erreichen. Eine Konservierung in ausgestrecktem Zustande gelingt fast nur bei der von Berlese angegebenen Fixation mit erwärmten Eisessiggemischen.

Am männlichen Genitalapparate (Fig. 26—29) lassen sich zwei Hauptabschnitte unterscheiden. Es ist dies zunächst ein basaler (beziehungsweise peripherer) Teil, welcher der Peniskapsel (Forceps) anderer Insekten entspricht, und von Berlese als Periphallus (perifallo) bezeichnet wird. An ihn schließt sich dann als zweites (zentrales) Stück, der eigentliche Penis oder Phallus (fallo) Berleses mit der paarigen Sexualöffnung an.

Der Forceps von *Eosentomon* wird zur Hauptsache repräsentiert durch einen unpaaren Grundabschnitt. Derselbe besteht aus einem schmalen ventralen Chitinbügel (Fc), von dessen bogenförmig verdicktem Hinterrande sich jederseits ein langes stabförmiges Apodem (Fap) nach vorn erstreckt. Bei ausgestrecktem Forceps stehen beide Chitinstäbe nahezu parallel, befindet sich das Kopulationsorgan in Ruhe, so konvergieren sie so stark, daß sie gelegentlich sich berühren oder überkreuzen. Beide Apodemen sind anfänglich gerade und ragen horizontal in das Lumen der Abdominalringe hinein; nur das letzte Viertel ist gleichmäßig nach oben umgebogen. Auf der Dorsalseite ist der Chitinbügel ringförmig geschlossen, doch ist dort das Chitin weicher und dünner, so daß es bei den verschiedenen Stellungen der Apodemen nachgeben kann. Der Distalrand des Chitinbügels trägt auf der Ventralseite in jeder Ecke eine kurze Borste. Seitlich geht von ihm die eingestülpte äußere Körperhülle ab und läßt so einen internen (Fci) und externen (Fce) Teil des Corpus forcipis unterscheiden. An das Basalstück schließt sich jederseits noch eine freie Seitenplatte (Fpa) an, die wie eine schützende Schiene den Penis flankiert. Dieselbe besteht aus einem dreieckigen Chitinstück, welches von mäßig breiter Basis sich endwärts allmählich verjüngt, im letzten Drittel leicht einwärts gebogen ist, und mit feiner Spitze endigt. An der Umbiegungsstelle geht eine lange und starke Borste (Fps) ab.

Der eigentliche Penis, welcher in der Regel in den Forceps eingezogen ist und nur selten

im Präparate ausgestreckt gefunden werden kann, ist ziemlich kompliziert gebaut. Seinen Grundabschnitt bildet ein breiter kräftiger Chitinring (Pba), dessen Länge etwa drei Viertel seines Durchmessers beträgt. Der Endrand dieses Ringes ist seitlich leicht ausgebuchtet, während er dorsal und ventral etwas vorgezogen und mit zwei kurzen Borsten versehen ist. Auf dem Basalstück sitzen zwei etwa eiförmige Hohlkörper (Pmg) auf, welche dorsal, ventral und lateral je eine kleine Borste tragen. Distal sind sie beide nach außen schräg abgeschnitten, und durch die Öffnung tritt das lange stilettförmige Endstück (Pas) hervor. Dasselbe scheint zunächst nur eine besonders starke Borste zu sein, doch darf es nicht als solche gedeutet werden. Etwas distalwärts von der Mitte nämlich wird diese scheinbare Borste sehr schlank, und an gut gefärbten Präparaten kann man deutlich erkennen, daß an dieser Verjüngungsstelle die Mündung (Deo) des Ductus ejaculatorius (Dei) liegt, welcher sich von hier aus durch die dickere Hälfte des Endstückes und noch weit in das Abdomen hinein als feines Chitinrohr verfolgen läßt.

Der weibliche Genitalapparat (Fig. 30—32) erinnert in seinem ganzen Aussehen nicht wenig an den des anderen Geschlechtes. Auch hier finden sich proximal auf der Ventralseite zwei große Apodemen (Gap), die nur etwas kürzer und etwas stärker gebogen sind. An diese Apodemen schließen sich zwei, in der Mitte nicht ganz fest verbundene Chitinplatten (Gco) an, welche seitlich bis auf die Dorsalseite herumgreifen, ohne sich aber dort ringbildend miteinander zu vereinen. Auf dieses Basalstück folgt ein ziemlich kompaktes Endstück, dessen Zusammensetzung sich mit einiger Schwierigkeit verfolgen läßt. Die wichtigste Componente des Endabschnittes sind zwei große Chitinplatten (Gpa), welche ohrförmig von jeder Seite her das Ende umschließen. Beide Platten sind endwärts in eine schlanke Spitze ausgezogen, von welcher eine lange feine Borste (Gps) entspringt. Auf der Ventralseite sind die Lateralstücke median etwas ausgeschnitten und lassen hier jederseits einen schwertförmigen Innenteil (Gac) hervortreten, der ziemlich dick ist und wahrscheinlich als Gleitschiene für das abzulegende Ei dient. Basalwärts gehen diese Innenstücke in dicke, in Ruhestellung stark gefaltete Chitinhäute über, welche sich wiederum direkt in die Wände der unpaaren Vagina fortzusetzen scheinen.

Das Endoskelett des Abdomens ist außerordentlich einfach. Die Terga haben an ihrem Vorderrande eine einfache Praesegmentalleiste (Randwulst, Dürken; Etab), welche median am kräftigsten ist und randwärts sich allmählich verjüngt. Vor der Leiste liegen dann nur noch die Lamellen, und zwar in der Mitte eine zarte, median etwas ausgebuchtete (Tglm), und an den Seiten je eine ähnlich gestaltete, aber nach vorn gleichmäßig gerundete (Tgll); nur im ersten Uromer findet sich eine weitere Laterallamelle (Tgla). Die Praesegmentalleiste der Sterna (Esab) ist ebenfalls in der Mitte am kräftigsten, läßt aber nur in den ersten fünf Segmenten eine schmale Lamelle (Stl) vor sich erkennen, während dieselbe weiter caudalwärts zu fehlen scheint. Nach den Seiten gabelt sich die Leiste in einen feinen Ast, welcher dem Vorderrande bis zur Vorderecke folgt, und einen etwas kräftigeren, welcher schräg rückwärts zum Seitenrande verläuft und mit dem Vorderrande einen etwas stärker chitinisierten Zwickel einschließt. In den Segmenten vom neunten an finden sich im Tergum wie im Sternum nur noch einfache Präsegmentalleisten ohne vorgelagerte Lamellen oder seitliche Gabelungen.

Die Veränderungen, welche das Skelett von *Eosentomon* während der postembryonalen Entwicklung durchmacht, sind von sehr eigenartiges Natur. Im allgemeinen bewegen sich diese Unterschiede zwischen Jugendform und erwachsenem Tier in ungefähr denselben Grenzen, wie bei epimorphen Insekten. Der Kopf der jüngeren Individuen ist im Verhältnis zum übrigen

Körper größer, die Beine etwas dicker und plumper, und der Borstenbesatz spärlicher. Auch erscheinen die Abdominalbeine etwas größer, wie dies in ähnlicher Weise bei *Campodea* der Fall ist.

Einen tiefgreifenden Unterschied gegenüber allen anderen Insekten hat man aber darin zu erblicken, daß die Proturen a n a m e r sind. Während sonst bei Insekten die Jugendform oder die Larve mit der vollen (unter Umständen schon embryonal verringerten) Segmentzahl das Ei verläßt und höchstens sekundär eine Reduktion der Abdominalsegmente durch Verschmelzung stattfindet, schlüpfen die Proturen mit geringerer Zahl der Uromeren und erreichen die typische Zwölfgliedrigkeit erst im Verlaufe von mehreren Häutungen.

Die kleinsten Exemplare von *Acerentomon* und *Eosentomon*, die bisher zur Untersuchung gelangten, besitzen nur neun Abdominalsegmente (Fig. 17). Von diesen schließt sich das achte in seiner Größe etwa an die vorhergehenden an, während das neunte oder Telson viel schmäler ist und in das vorangehende eingezogen werden kann. Die nächstgrößere Stufe von Proturen hat ein zehngliedriges Abdomen (Fig. 19). Es hat sich hier zwischen das achte Segment, das durch seine Form und vor allem durch die an seinen Seiten gelegene Mündung der abdominalen Wehrdrüsen (Ogl) charakterisiert ist, und das Telson ein schmales Segment eingeschoben. Dasselbe schließt sich in der Breite etwa an das achte an, während das Telson immer noch um ein Beträchtliches schmäler ist. Bei dem darauffolgenden Stadium (Fig. 19) hat sich dann vor dem Telson ein weiteres, dem neunten Segment gleichartiges Segment eingeschoben. Erst das letzte Larvenstadium erreicht die normale Anzahl von zwölf Uromeren. B e r l e s e hat diese Stufe bei *Acerentomon* als „ninfa" bezeichnet; von dem völlig ausgebildeten Protur (Fig. 20) unterscheidet sie sich nur durch die etwas geringere Größe und den Mangel des Kopulationsapparates.

Trotz vielfachen Suchens und trotzdem mir vorübergehend sehr reiches Material vorlag, habe ich nicht mehr als diese vier verschiedenen Stadien sowohl bei den untersuchten Eosentomiden, wie bei *Acerentomon* gefunden. Ob die beobachteten kleinsten Exemplare wirklich dem jüngsten Stadium angehören, oder ob zwischen ihnen und dem aus dem Ei schlüpfenden Individuum noch weitere bis jetzt unbekannt gebliebene Jugendzustände liegen, kann ohne zusammenhängende Verfolgung des Entwicklungsganges nicht mit Bestimmtheit gesagt werden, doch ist es nach den Untersuchungen von R i m s k y - K o r s a k o w so gut wie sicher. Dagegen scheint es, daß von der genannten jüngsten Form bis zum ausgewachsenen Tier nur noch vier Häutungen erfolgen, von denen die drei ersten jede eine Vermehrung der Abdominalsegmente um eines mit sich bringen. Zwischen die oligomeren Jugendformen und das reife Protur schaltet sich also noch eine weitere Stufe ein, welche bereits die volle Segmentzahl besitzt. Demnach wäre die Segmentvermehrung hier nicht als eine echte Anamorphose, sondern vielmehr als H e m i a n a m o r p h o s e zu betrachten.

II. Allgemeiner Teil.

A. Die Zusammensetzung des Kopfes.

Die Frage nach der Zahl der Metamere, welche zur Bildung des Insektenkopfes zusammengetreten sind, ist in einer großen Zahl von Arbeiten erörtert worden. Die Untersuchungen darüber wurden teils auf vergleichend-morphologischer, teils auf embryologischer Basis angestellt. Da kritische Zusammenstellungen auch der neueren Arbeiten schon des öfteren gegeben sind, möchte ich mich darauf beschränken, die wichtigsten Ergebnisse hervorzuheben.

Während die vergleichend-morphologischen Untersuchungen zu der Annahme ganz verschiedener Segmentzahlen geführt haben, die von einem Minimum von einem (Burmeister) bis zu einem Maximum von neun (Janet) schwanken, hat die Embryologie fast ausnahmslos die Anlage von sechs Kopfsomiten festgestellt. Nur wenige Autoren glauben, ein siebentes Ganglienpaar als Rest eines reduzierten postmandibularen Kopfsegmentes, zu welchem die Superlinguae des Hypopharynx (bezw. das Endolabium) als Extremitäten gehören würden, gefunden zu haben (Folsom, Bengtsson u. a.), doch konnten diese Resultate von anderen Untersuchern nicht bestätigt werden (Holmgren u. a.). Aus diesem Grunde erscheint es als berechtigt, sechs als die ursprüngliche Anzahl der Kopfmetamere anzusehen, zumal auch manche Tatsachen der vergleichenden Morphologie zugunsten dieser Zahl sprechen. Diese Segmente sind, von vorn nach hinten gezählt, das Acron, Antennale und Postantennale (Praemandibulare, Intercalare), zusammen das Procephalon bildend, und das Mandibulare, Maxillare und Labiale als Glieder des Gnathocephalon.

Es erhebt sich nunmehr die zweite Frage danach, in welchen Teilen des definitiven Kopfes diese Metamere zu suchen sind. Ich glaube dabei absehen zu dürfen von den ganz komplizierten Begrenzungen der einzelnen Bezirke, wie sie teils willkürlich (Newport, Dybowski), teils auf Grund vergleichender Untersuchungen an Muskulatur und Innervation (Berlese, Janet, Verhoeff) angegeben wurden. Dagegen möchte ich kurz darauf hinweisen, was sich entwicklungsgeschichtlich über das spätere Schicksal der Kopfsegmente feststellen ließ, und werde mich dabei an den Kopf der Blattiden halten, welcher große Ähnlichkeit mit dem Proturenkopfe aufweist.

Bei *Phyllodromia* fand Heymons, daß von den Segmenten des Procephalon das Antennale bis auf seine Extremität, das Postantennale völlig reduziert wird. Während nun die Kopflappen rasch auf der Dorsalseite miteinander, zur Bildung der Frons, und mit der medianen Clypeolabralanlage verschmelzen, erfolgt im Gnathocephalon zuerst eine Verwachsung der Segmente miteinander, und dann erst der dorsale Verschluß und die Vereinigung mit dem Procephalon. Da nun die früh erfolgten Verschmelzungen intensiver sind, verstreichen bei ihnen die alten Grenzen vollständig. Spätere

Verschmelzungen haben dagegen die Bildung einer Leiste zur Folge, welche die ursprüngliche Trennungslinie bezeichnet. Am Insektenkopfe würde die Y-förmige Scheitelnaht eine solche spät geschlossene Spalte bedeuten, und nach Heymons entspräche also die Region vor den divergierenden Armen der Scheitelnaht dem Procephalon, die Region dahinter aber dem Gnathocephalon.

Zu abweichenden Resultaten gelangte später Riley. Er suchte Stellung zu nehmen zu der von Comstock und Kochi ausgesprochenen Ansicht, daß das gesamte Cranium seine Entstehung den Sterna des Procephalon und den Kopflappen verdanke, während die Beteiligung der Gnathalsegmente ganz untergeordneter Natur sei. Seine Untersuchungen führten ihn zu einer weitgehenden, aber nicht vollständigen Bestätigung dieser Anschauung. Nach ihm geht die Scheitelnaht nur aus der Verlötung von Clypeolabralanlage und Kopflappen, bezw. der Kopflappen miteinander hervor (mit Hoffmann). Es entspräche also die ganze Region vor den Armen der Scheitelnaht (Labrum, Clypeus, Frons) dem unpaarten Teil des Procephalon, die dahinter liegenden Genae und der Vertex den Kopflappen. Die Reste der übrigen Segmente aber wären in einigen Spangen, welche sich anal an den Vertex anschließen, zu suchen. Der Unterschied der Rileyschen Ergebnisse gegenüber den Angaben von Comstock und Kochi besteht darin, daß er in Clypeus und Labrum nur sekundäre Differenzierungen des Acrons sieht, während jene infolge ihrer Ansicht von der Lage der Mundöffnung zwischen Postantennal- und Mandibularsegment, sie für die Sterna des zweiten und dritten Kopfsomiten halten.

Die Gegenüberstellung dieser beiden prinzipiell verschiedenen Anschauungen machte sich wünschenswert, weil es nach den Beobachtungen von Berlese schien, als ob die Verhältnisse bei den Proturen geeignet wären, wichtige Beiträge zur Lösung dieser Frage zu bieten.

Berlese fand nämlich bei *Acerentomon* an der Kopfkapsel verdickte Leisten, welche er für Fusionsleisten verschmolzener Metamere hielt. Er verfolgte diese Leisten über das ganze Epicranium hinweg und bezeichnete die zwischen ihnen liegenden Zonen als Kopfsomite. In einer schematischen Abbildung des ausgebreiteten Epicraniums gibt er sechs solche Zonen an und homologisiert dieselben der Reihe nach mit den sechs Somiten des Insektenkopfes. Aber schon wenn man Berleses Schema (l. c. Tav. V. Fig. 30) vergleicht mit einer weniger schematisierten Abbildung, so sieht man, daß die Leisten nicht genau der theoretischen Forderung entsprechen, sondern daß ihre Anzahl größer ist (l. c. Fig. 31) und daß sie nicht stets ganz über das Cranium verlaufen (l. c. Fig. 29). Untersucht man dann den Kopf am gefärbten Totalpräparat, so findet man, daß die Leisten ein anderes Aussehen haben, als die echten Verschmelzungsleisten des dorsalen Verschlusses im Thorax. Aus diesen Gründen kann ich mich der Ansicht Berleses über die Bedeutung der Kopfleisten von *Acerentomon* nicht mehr anschließen und betrachte dieselben als sekundäre Gebilde.

Bei *Eosentomon* kommen derartige Cranialleisten nicht vor. Dafür besitzt es aber eine deutliche Scheitelnaht, welche bei *Acerentomon* völlig zu fehlen scheint. Sie ist deshalb von Bedeutung, weil sie einen direkten Vergleich mit anderen Insekten gestattet, insofern, als das orale Ende des unpaaren Teiles zeigt, wo der Vertex beginnt. Nun haben sich bei *Eosentomon*, wie bei höheren Insekten hinter der Kopfkapsel einige Chitinplatten nachweisen lassen, deren Deutung fast unmöglich ist, wenn man die Kopfsomite schon sämtlich im Epicranium hat aufgehen lassen. Es scheint mir daher auch die Heymonssche Anschauung, welche wegen der weiten Verbreitung Scheitelnaht bei den Insekten allgemeine Gültigkeit haben müßte, auf die Proturen nicht anwendbar zu sein.

Versucht man an der Hand der Rileyschen Auffassung die einzelnen Teile des Kopfes von *Eosentomon* zu deuten, so gelangt man zu einem befriedigenden Resultate.

Im Folgenden soll nun eine Übersicht über die Bedeutung der einzelnen Bezirke am Kopfe von *Eosentomon* gegeben werden. Als leitender Gedanke wird dabei immer die Auffassung dienen, daß das Tentorium nicht ein Gebilde eigener Art ist, sondern daß es mit dem Endoskelett des Thorax homologisiert werden darf. Es wird also das Tentorium als ein Fusionsprodukt aus den Pleuralinvagiationen der Kopfsomiten betrachtet, welche teilweise sekundär ihre Lage verändert haben. Der Einfachheit halber beginne ich mitten im Kopfe und gehe dabei von dem hinteren Arm des Tentoriums aus.

Der laterale Ast desselben trägt das Gelenk für die Cardo der ersten Maxille. Es erscheint daher als gesichert, daß er dem Maxillarsegmente angehört. Nun hat die Embryologie gezeigt, daß der hintere Arm des Tentoriums bei anderen Insekten aus einer Einstülpung zwischen Maxillar- und Labialsegment (bei *Blatta* cephalolateral von der zweiten Maxille) hervorgeht. Gehört er nun nach dem Gesagten zum Maxillarsegmente, so ist daraus zu entnehmen, daß die Tentorialeinstülpungen des Kopfes zum vorangehenden Segmente (C o m s t o c k und K o c h i) zu rechnen sind und nicht zum nachfolgenden (R i l e y), ein Ergebnis, das bei der Beurteilung der vorderen Arme von Bedeutung sein wird.

Die medianen Äste des hinteren Tentorialarmes (branche labiali) konnte B e r l e s e bei *Acerentomon* ebenfalls bis an die Körperwand verfolgen. Dieser Befund ließ sich nicht bestätigen, und ebenso findet sich bei *Eosentomon* kein Zusammenhang zwischen dem Chitin des Exoskelettes und diesen inneren Ästen. Ob man dieselben daher weiterhin noch für Labialarme halten darf, welche den Kontakt mit dem äußeren Chitin verloren haben, muß dahingestellt bleiben.

Besonders am gefärbten Präparat sieht man oft deutlich, daß der untere Lappen der Gnathopleura von dem Rest abgesetzt ist. Während ich den dorsalen Abschnitt als Teil des Maxillarsegmentes betrachte, erscheint es mir wahrscheinlich, daß der ventrale erst sekundär mit dem oberen verschmolzen ist und dem Labialsegmente angehört, obschon ein Beweis dafür nicht zu erbringen war. Verfolgt man nun beide Maxillarsegmente entlang des Occipitalwulstes auf die Dorsalseite, so findet man dort den schon erwähnten sanduhrförmigen Sklerit. Nach dem Gesagten wäre dann anzunehmen, daß in seinem vorderen Teile die letzten Reste eines Maxillar-, im hinteren die eines Labialtergums zu suchen sind. Von den Sterna der beiden hintersten Kopfsomiten ist äußerlich sichtbar nur das labiale, welches als Gula den Kopf auf der Ventralseite schließt. Das Maxillarsternum beteiligt sich am Aufbau des Hypopharynx (R i l e y u. a.) und bildet sich zur Lingua (Glossa) desselben um.

Von Interesse ist es, daß bei *Eosentomon* die Gula von einer einheitlichen, ringsum freien Platte gebildet wird. Bei höheren Insekten lassen sich zwei Haupttypen in der Ausbildung der Kopfkapsel unterscheiden (V e r h o e f f). Bei den Köpfen mit Postcranium clausum ist die Gula beiderseits mit den Wangen verwachsen und bildet so eine starre Brücke, welche das Hinterhauptsloch von der Mundöffnung trennt *(Coleoptera)*; bei denen mit Postcranium apertum dagegen fehlt eine derartige Brücke. Da die Gula in diesem Falle meist in zahlreiche kleinere Sklerite aufgelöst ist oder zum Labium in nähere Beziehung tritt, ist sie oft nur undeutlich zu erkennen. Bei den Proturen hat eine solche Aufspaltung nicht stattgefunden, und so läßt sich bei ihnen das von V e r h o e f f für das Postcranium apertum bezweifelte Vorhandensein einer Kehlplatte mit Sicherheit nachweisen.

Oralwärts folgt dem Maxillarsegment das Mandibularsegment. Im Anschlusse an C o m s t o c k und K o c h i erblicke ich die Rudimente seiner Pleuren und seines Tergums in dem schmalen, als Occiput und Postgenae (C o m s t o c k) bezeichneten Bande, welches entlang des Hinterrandes

der Kopfkapsel abgesetzt, sonst aber fest mit ihr verschmolzen ist. Embryologisch wurde festgestellt, daß auch zwischen Mandibel und Maxille eine Einstülpung auftritt, welche nach der oben gegebenen Begründung zur Mandibel gehört. Aus ihr geht bei höheren Insekten (H e i d e r u. a.) die Sehne für den Flexor der Mandibel hervor. Diese Funktion ist wahrscheinlich als eine sekundäre Modifikation zu betrachten, während ursprünglich aus ihnen den Tentorialästen homologe Spangen als Träger der Mandibel entstanden. Derartige Spangen finden sich noch bei *Eosentomon* (und bei *Tomocerus*); ich glaube daher annehmen zu dürfen, daß dieselben auf jene postmandibularen Einstülpungen zurückzuführen sind (obschon sie sekundär weit verlagert, und embryonal gerade bei *Tomocerus* die Tentorialeinstülpungen noch nicht aufgefunden worden sind). Gleich dem des Maxillarsegmentes geht das Sternum des Mandibularsegmentes im Hypopharynx auf, von dem es die Superlinguae (Paraglossae) und vielleicht einen Teil der Dorsalpartie liefert.

Von den beiden nächst vorangehenden Segmenten, dem Postantennale und Antennale lassen sich zuverlässige Rudimente bei *Eosentomon* nicht mehr nachweisen. Ihre Stammesanteile sind entweder völlig rudimentiert (H e y m o n s), oder sie sind möglicherweise in den Kopflappen aufgegangen. Aber auch hier ist es vielleicht möglich, auf dem Umwege über die Entwicklungsgeschichte Anhaltspunkte zu finden. Zwischen Mandibel und Antenne werden zwei Einstülpungen angelegt. Die eine liegt cephalomedianwärts von der Mandibel unter der Antenne (R i l e y für *Blatta*), oder an der Basis der Antenne (H e y m o n s für *Forficula*), die andere tritt cephalolateral von der Mandibel auf. Die letztgenannte erweist durch ihre Lage (bei *Blatta* homostisch mit der Maxillo-labialen Einstülpung) eine relativ nähere Beziehung zu der Mandibel, und läßt aus sich (R i l e y) Mandibularsehnen hervorgehen; wenn ich in ihr das Rudiment eines postantennalen Tentoriumastes erblicke, so ist dies rein hypothetisch.

Aus der anderen embryonalen Einstülpung zwischen Antenne und Mandibel, welche zum Antennensegment zu rechnen ist, gehen der vordere und der dorsale (R i l e y) Arm des Tentoriums hervor. Auf sie darf jedenfalls der Hauptteil des vorderen Tentorialarmes von *Eosentomon* zurückgeführt werden, obgleich hier wieder nicht geringe sekundäre Verschiebungen stattgefunden haben.

Es bleibt nun von den sechs Kopfsegmenten nur noch ein einziges übrig, das Acron. Daß es an der Zusammensetzung des Tentoriums irgendwie beteiligt ist, erscheint sehr zweifelhaft, da Tentorialinvaginationen bei ihm embryonal noch nicht bekannt geworden sind. Dafür spielt es aber im Aufbau der Kopfkapsel die größte Rolle, indem von ihm das gesamte Epicranium gebildet wird. Sein medianer Teil umwächst von vorn her den Dotter und wird am fertigen Insekt repräsentiert durch Labrum, Clypeus und Frons; seine Seitenteile, die Kopflappen schließen sich ihm lateral an, indem sie die Genae und den Vertex bilden (R i l e y u. a.) und durch ihre Verwachsung miteinander und mit dem Medianteil die Y-förmige Scheitelleiste entstehen lassen. Bei höheren Insekten sind die Arme der Scheitelleiste oft sehr lang, was ohne weiteres auf den tiefen Einschnitt zwischen Medianteil und Kopflappen zurückgeführt werden kann. Wenn nun bei *Eosentomon* die Arme ganz überraschend kurz sind, so weist das auf eine schwächere Abgrenzung der Kopflappen hin; das Fehlen der Scheitelleiste von *Acerentomon* würde nach dieser Betrachtungsweise nur in einer mangelnden Abgrenzung der Kopflappen von der Frontoclypeolabralanlage begründet sein.

In der nachfolgenden Tabelle soll noch einmal übersichtlich zusammengestellt werden, wie man sich rein morphologisch die Verteilung der ursprünglichen Somite am fertigen Kopfe von *Eosentomon* etwa vorzustellen hat. Vorausgesetzt sind dabei das Vorhandensein von nur sechs

Kopfsomiten, die partiell postorale Lage des Acron[1]) und die Homodynamie der Tentoriumäste mit Pleuralleisten.

Thoracale	Labiale	Maxillare	Mandibulare	Postantennale	Antennale	Acron (Lob. ceph.)	(Pars med.)
Sternum	Gula	Hypopharynx		Hypopharynx ?		Hypopharynx ?	
Tergum	Gnathotergum		Occiput	Vertex ?		Vertex	Epipharynx Labrum
Latus	Gnathopleura		Postgena	Gena?		Gena	Clypeus Frons
Pleural-apodem	—	R. posterior tentorii	Gelenkstab d. Mandibel		R. anterior tentorii	—	
Extremität	II. Maxille	I. Maxille	Mandibel				

An diese Erörterungen über den Aufbau der Kopfkapsel seien noch einige Bemerkungen über die Mundteile angeschlossen.

Was die morphologische Deutung der Mandibel anbelangt, so ist man ganz auf Analogieschlüsse angewiesen, da embryologische Daten darüber für *Eosentomon* bis jetzt noch nicht vorliegen.

Die Untersuchungen von Hoffmann haben gezeigt, daß bei *Tomocerus* die Mandibel primär aus drei Gliedern besteht, aus deren basalem der Grundabschnitt etwa bis zu den Rotatorsehnen entsteht, während das distale den „Fuß" und das mittlere den dazwischen gelegenen Teil der Mandibel aus sich hervorgehen läßt. Ich glaube daher nicht fehl zu gehen, wenn ich in dem nicht geschlossenen Basalstück der Proturenmandibel, ebenso wie bei *Tomocerus*, ein Homologon der Subcoxa, in dem röhrenförmigen die Coxa und in dem Endstück eine Lade (vermutlich die Galea) erblicke.

Mit dieser Deutung schließe ich mich im wesentlichen an Berlese an; einer Begründung bedarf nur noch die Auffassung des Endstückes als Außenlade.

Auf Grund embryologischer Befunde glaubte man (Heymons) die einfache Anlage der Mandibel pterygoter Insekten den äußerlich ähnlichen Anlagen der Maxillarladen gleichsetzen zu müssen. Die Mandibel des fertigen Insektes war demnach als Verschmelzungsprodukt von Coxomerit und Coxa (Heymons, Börner) zu betrachten, während die Subcoxa nur gelegentlich nachweisbar war. Dabei mußte angenommen werden, daß der Telopodit (Palpus) völlig reduziert sei.

Morphologische Untersuchungen (Hansen u. a.) bestätigen diese Auffassung in weitgehendem Maße. Vergleicht man nun die Mandibel eines Diplopoden mit der Maxille eines Collembolen, so findet

[1]) Bei Insekten wird in der Regel angegeben, daß der vor dem Antennensegment gelegene Teil des Kopfes, das Acron s. lat. einfach angelegt wird. Bei Chilopoden gelang Heymons der Nachweis eines postoralen Präantennalsegmentes hinter dem präoralen Acron s. str. Da er mit Recht das Acron der Insekten dem vereinigten Acron und Präantennalsegment der Chilopoden gleichsetzt, muß also ein Teil des ursprünglich als präoral betrachteten Insekten-Acron postoral sein. Da nun von jedem postoralen Segmente der ventrale Bogen hinter der Mundöffnung zu suchen ist, müssen auch von den Segmenten des Procephalon ursprünglich Teile hinter dem Munde bezw. im Bezirke der Hypopharynx (Dorsalpartie) gelegen haben, ehe sie völliger Reduktion anheim fielen.

man eine gewisse Übereinstimmung zwischen beiden in Bezug auf ihre Anhänge. Bei beiden läßt sich ein einfacherer äußerer und ein aus verschiedenen Komponenten zusammengesetzter innerer Anhang unterscheiden, von denen der erstere die Galea, der letztere die Lacinia der Maxille höherer Insekten repräsentiert. Eine Art von Übergang zwischen dieser ladentragenden Mandibel der Diplopoden und der starren Mandibel der meisten Hexapoden bilden (S i l v e s t r i) die Oberkiefer mancher Coleopteren, welche noch freie Anhänge tragen (*Carabidae*, *Staphylinidae*, *Hydrophilidae*, *Mylabridae*, *Passalidae* u. a.); hier ist die Außenlade als Apikalzahn fest mit dem Corpus verwachsen, während in den beweglichen Zähnen Reste der Innenlade zu erblicken sind. Eine andere Modifikation findet sich bei *Machilis*, an deren Mandibel die Innenlade völlig verloren gegangen ist, während die Außenlade als beweglicher Anhang erhalten blieb; durch Festwachsen derselben läßt sich hiervon direkt der Bau der Proturenmandibel ableiten.

Es bleibt nun noch die Chitinspange morphologisch zu deuten, durch welche die Mandibel mit der Kopfkapsel in Verbindung tritt. Hierfür stehen zwei Möglichkeiten offen. Die erste ist die Auffassung dieses Stabes als eine sekundäre Bildung, womit ihm ein weiteres Interesse abgesprochen wäre. Die andere, die mir zutreffender zu sein scheint, besteht in der Homologisierung mit der ektodermalen Einstülpung zwischen Labial- und Maxillarsegment, welche den hinteren Ast des Tentoriums bildet (H e i d e r, R i l e y u. a.). In diesem Falle wäre der Chitinstab also dem hinteren Tentorialaste homodynam und dürfte wie dieser (C o m s t o c k und K o c h i), den Pleuralapodemen der Thorakalsegmente gleichgesetzt werden. Sekundär wäre dann nur die durch das starke Überwuchern des Procephalon bedingte Verkümmerung des Mandibularsegments und die damit zusammenhängende Verlagerung des Chitinstabes in das Innere der Kopfkapsel.

Wie schon bei früherer Gelegenheit betont wurde, entspricht die Proturen m a x i l l e in ihrer Zusammensetzung ganz den Unterkiefern anderer Insekten. Die Deutung, welche die einzelnen Stücke dort erfuhren, deckt sich aber nicht völlig mit derjenigen, welche ihnen B e r l e s e zu teil werden läßt, und muß deshalb begründet werden.

Daran, daß die mit Cardo und Stipes bezeichneten Sklerite den gleichnamigen höherer Insekten homolog sind, dürften Zweifel kaum möglich sein. Weniger klar liegen dagegen die Verhältnisse bei den Laden. B e r l e s e betrachtet die beiden Coxomerite des Stipes als sekundäre Differenzierungen desselben Anhanges und faßt sie demgemäß als „Lobo interno minore“ und „Lobo esterno maggiore“ der Lacinia auf; die Galea dagegen erblickt er in dem dritten, äußeren Anhange.

Wegen der Zartheit des Chitins läßt sich am Totalpräparate eines Kopfes von *Eosentomon* oder an der unversehrt isolierten Maxille kaum erkennen, ob der am meisten lateral stehende Anhang am Stipes entspringt oder nicht. Man erhält darüber aber sofort beim Zerzupfen Aufschluß, da er stets am Basalstück des Palpus sitzen bleibt, wenn man dasselbe vom eigentlichen Stipes ablöst. Zieht man nun zum Vergleiche die Maxille von *Machilis* heran, so stößt man auf nahezu die gleichen Verhältnisse. Auch hier trägt der Hauptteil des Stipes zwei Anhänge, welche zusammen die Lacinia bilden. Lateral davon findet sich als dritter Anhang eine zarthäutige Galea, die von einem deutlich als Palpiger abgesetzten Außenteil des Stipes entspringt. Überträgt man nunmehr die Nomenklatur von *Machilis* auf *Eosentomon*, so ergibt sich, daß die beiden inneren Anhänge als Lacinia, der äußere als Galea zu bezeichnen ist, während B e r l e s e s erstes Palpenglied als Palpiger zum Stipes zu ziehen ist. Unter Palpus im engeren Sinne sind dagegen erst die drei Glieder jenseits von dem dünnen Gürtel zu verstehen, von denen das letzte bislang übersehen wurde. Um den Unterschied in der Bezeichnungsweise klarer hervortreten zu lassen, gebe ich im folgenden eine tabellarische Zusammenstellung derselben.

Eigene Nomenklatur	Nach Berlese
Cardo	
Stipes s. str.	Stipes
Palpiger	Palpale I
Palpale I	Palpale II
Palpale II	Palpale III
Palpale III	
Galea	
Lobus externus	Laciniae
Lobus internus	

Die eingangs für das Labium von *Eosentomon* angewandte Nomenklatur dürfte im allgemeinen eines Kommentars nicht bedürfen. Zu erwähnen ist nur, daß Berlese in der hyalinen Platte allein die Galea erblicken will, während er die vorderste der Mentum-Borsten als „Lacinia?" bezeichnet. Das scheint mir jedoch nicht möglich, da diese Borste in keiner Weise von den übrigen unterschieden ist. Fraglich ist höchstens, ob man in den Papillen auf den hyalinen Platten die Anfänge zur Absonderung einer zweiten Lade erblicken darf. Aber auch das scheint mir nicht gerechtfertigt. Daß es sich dagegen bei den hyalinen Platten in der Tat um die Ladenteile des Labiums handelt, geht klar aus den Verhältnissen bei *Acerentomon* hervor, wo sie in lange, den Maxillarladen (Innenladen) sehr ähnliche Spitzen ausgezogen sind.

Von gewissem Interesse ist es nun, mit dem Labium von *Eosentomon* dasjenige von *Tomocerus* zu vergleichen, so wie es von Hoffmann dargestellt wird. Dabei überrascht sofort die außerordentliche Ähnlichkeit beider Gebilde und legt eine Homologisierung ihrer Komponenten nahe. Die „vordere höckerige Partie" (Hoffmann) des Collembolenlabiums findet sich in ähnlicher Weise auch bei *Eosentomon*, und selbst der etwas isolierte Höcker auf der Innenseite ist ebenfalls vorhanden. Vor diesem borstentragenden Abschnitte liegt bei *Tomocerus* eine „hyaline Platte" (Hoffmann), bei *Eosentomon* das etwas länger vorgezogene dreieckige Stück durchsichtigen Chitins. Mußte man nun für *Eosentomon* annehmen, daß die hyaline Platte dem Ladenteile entspricht, so scheint mir die gleiche Deutung auch für die Collembolen erforderlich; die hyaline Platte kann also nicht als sekundäre Bildung (Hoffmann) aufgefaßt werden, selbst wenn sie embryonal erst sehr spät auftritt. Verfolgt man jetzt das Labium weiter proximalwärts, so gelangt man zu der höckerigen Partie. Bei *Tomocerus* glaubte Hoffmann embryologisch gezeigt zu haben, daß dieser Teil dem Palpus entspräche. Ich möchte mich dieser Anschauung nicht ohne weiteres anschließen. Denn wenn bei *Eosentomon* der gleiche Bezirk vorhanden ist und außerdem sich ein Palpus findet, so scheint mir eine Homologie zwischen Höckerpartie und Palpus ausgeschlossen. Man kann sich dagegen vorstellen, daß der Palpus (so wie ihn *Eosentomon* zeigt) bei seiner Reduktion gleichsam plattgedrückt wird und den ganzen Ausschnitt des Mentums ausfüllt, so daß schließlich (bei *Tomocerus*) eine Trennungslinie nicht mehr zu finden ist. Man darf also annehmen, daß die „höckerige Partie" am Labium

von *Tomocerus* dem Fusionsprodukt von Mentum und Palpus entspricht und nicht dem Palpus allein. Ob der „Schild" des Labiums von *Tomocerus* homolog mit dem Submentum von *Eosentomon* ist, muß nach den embryologischen Ergebnissen von Hoffmann als fraglich betrachtet werden.

Zum Schlusse erscheint es noch wünschenswert, tabellarisch die Homologieen zwischen den einzelnen Komponenten der Mundteile, der Schreitbeine und einer hypothetischen einästigen Urextremität zusammenzustellen.

Mandibel	I. Maxille	II. Maxille	Schreitbein	Urextremität
Basale	Cardo	Submentum	Subcoxa	Basipodit [Protopodit]
Corpus	Stipes	Mentum	Coxa	
—	Palpus	Palpus	Telopodit	Telopodit [Endopodit]
(Dentes mobiles) Apex	Lacinia Galea	Mala interior Mala exterior	(Coxomerite)	Interne Coxomerite [Endite]

Die entsprechenden Abschnitte am Crustaceenbein habe ich dabei nur in Klammern beigefügt, weil es mir noch keineswegs sicher erwiesen scheint, daß es sich um echte Homologie und nicht nur um eine durch eine parallele Entwicklung entstandene Homoplasie (Lankester) handelt; aus diesem Grunde blieben auch die äußeren Coxomerite (Epipodit und Exopodit) der Crustaceen unberücksichtigt.

B. Die Bedeutung der Sklerite im Bauplan der Thorakalsegmente.

Schon seit langem hat sich die vergleichende Entomologie bemüht, den ursprünglichen Aufbau des Insektenthorax aufzuklären. Versuche zur Rekonstruktion eines Schema für ein Insektensegment, auf welches sich alle verschiedenen, bei den ein zelnenrezenten Insektengruppen vorkommenden Modifikationen zurückführen lassen sollten, sind bereits vielfach gemacht worden. Vergleichend morphologische Untersuchungen führten dabei die Autoren zu ganz verschiedenen Ergebnissen und neben die alte Auffassung von der Einheit der Segmente traten andere, welche ihre Zusammensetzung aus zwei, drei oder vier Metameren verteidigen.

Es lag nahe, in der Untersuchung der Proturen Hinweise darauf zu suchen, welche dieser Theorien wohl die wahrscheinlichste sei. Dazu war es erforderlich, die bei den Proturen gemachten Erfahrungen in Beziehung zu setzen mit den Verhältnissen bei den höheren Insekten. Daß diese Vergleiche nicht überall mit derselben Sicherheit durchgeführt werden konnten, liegt bei den tiefgreifenden Modifikationen der Thorakalsegmente auf der Hand, zumal meist nur Literaturangaben benutzt werden konnten, ohne daß eine Nachuntersuchung möglich war. Aus diesem Grunde wurde [illegible] wo es sich hauptsächlich um theoretische Erwägung handelt, ausdrücklich auf ihre hypothetische Natur hingewiesen. Die Behandlung des Stoffes selbst ist so angeordnet, daß zuerst die Sklerite in ihrer axialen Zusammengehörigkeit besprochen werden, und dann hieraus die Begründung für die Nomenklatur und Schlüsse für die Zusammensetzung der Segmente entnommen werden. Von einer

vollzähligen Aufführung der Synonyme für die Sklerite konnte Abstand genommen werden, da dieselbe sich schon anderwärts (C r a m p t o n, S n o d g r a ß) findet, und eine genaue Nachprüfung dieser Angaben zu weit geführt haben würde.

In Bezug auf die S t e r n a ist in vergleichender Hinsicht eigentlich nichts den einfachen Beschreibungen hinzuzufügen. Die Identifizierung nach dem Endoskelett, welche B e r l e s e und C r a m p t o n angeben, ist bei den Proturen nur in beschränktem Maße möglich, da es zu schwach entwickelt ist; man muß also äußere Merkmale heranziehen. Ein sicheres derartiges Kennzeichen für die Homologisierung der Abschnitte in den verschiedenen Segmenten bietet der tiefe mediane Einschnitt, welcher Prosternit und Mesosternit trennt. Der Vergleich mit anderen Insekten ergibt dann, daß dieser Prosternit identisch ist mit dem sonst als Sternum s. str. (Basisternum, C r a m p t o n) bezeichneten Sklerit, während der Mesosternit, mit dem Sternellum (Furcasternum, C r a m p t o n) zu identifizieren ist. Daraus ergibt sich dann ganz von selbst, daß Acrosternit und Praesternum denselben Sklerit bezeichnen. Das Vorhandensein eines vierten, hinter dem Sternellum gelegenen Stückes, also eines Poststernellums, wird von C o m s t o c k und K o c h i für höhere Insekten geleugnet. C r a m p t o n dagegen gelang es, dasselbe für Blattiden nachzuweisen (Spinisternum). Auch bei *Eosentomon* ließ sich ein derartiges Poststernellum oder Metasternit auffinden, doch stand es stets mit dem Mesosternit in engster Beziehung. Daß es nicht möglich ist, diese vier Stücke sämtlich bei allen Insekten wiederzufinden, braucht wohl nicht erst erwähnt zu werden. Am seltensten ist der Metasternit erhalten, doch auch der Acrosternit ist in den meisten Fällen nicht vorhanden. Es finden sich dann nur zwei große Abschnitte in der Bauchschuppe *(Coleoptera)*, welche kurzweg als Sternum und Sternellum unterschieden werden, die aber beide wohl in der Regel als Verschmelzungsprodukte von je zwei Skleriten (B e r l e s e) gedeutet werden müssen; nur selten schreitet die Fusion so weit vor, daß nur eine einfache Platte vorhanden zu sein scheint *(Diptera)*.

Will man die T e r g a von *Eosentomon* in Bezug auf ihre Gliederung in Parallele zu den Rückenschuppen anderer Insekten setzen, so stößt man auf einige Schwierigkeiten. Die von B e r l e s e angegebene Einteilung des Insektenthorax ist von S n o d g r a ß angegriffen und in mancher Beziehung erschüttert worden. Trotzdem glaube ich, daß die Skleriteneinteilung wenigstens in dem S i n n e, wie es B e r l e s e beabsichtigte, durchgeführt werden kann. Die Ergebnisse, zu denen man bei Berücksichtigung der Einwände von S n o d g r a ß kommt, entsprechen dann auch einigermaßen den Verhältnissen, welche sich im Bau des Thorax von *Eosentomon* wiederfinden, und dürfen aus diesem Grunde vielleicht einigen Anspruch auf Wahrscheinlichkeit machen.

S n o d g r a ß unterscheidet am Tergum nur zwei große Abschnitte, ein vorderes flügeltragendes Notum und ein dahinter liegendes, nur bei guten Fliegern stark entwickeltes Postnotum (Pseudonotum). Da das letztere bei manchen tiefstehenden Insekten *(Orthoptera)* von ihm gar nicht oder nur in Andeutungen nachgewiesen werden konnte, darf man es wohl als eine erst sekundär zu Bedeutung gelangte Bildung betrachten. Sein Erkennungszeichen bei Pterygoten, nämlich daß es mit den Flügeln nicht mehr in Verbindung steht, versagt bei einem flügellosen Insekt selbstverständlich. Ein anderer scheinbar nebensächlicher Zug dagegen ist von allgemeinerer Verbreitung und charakterisiert dort, wo er vorhanden ist, auch beim Fehlen von Flügeln den Sklerit. Es ist dies seine Neigung dazu, seitlich Fortsätze zu bilden, welche in die Pleuralregion hinabsteigen und sich dem Epimeron nähern oder sogar mit ihm verschmelzen (S n o d g r a ß). Einen Sklerit, welcher diese Eigentümlichkeit besitzt, weist sowohl der Mesothorax, wie der Metathorax von *Eosentomon* auf. Der am meisten caudalwärts gelegene Teil der Rückenschuppe (Metatergit) greift, wie erwähnt, weit an den Seiten

herab und nähert sich dort dem epimeralen Mesopleuritflügel. In diesem Stück glaube ich das Postnotum S n o d g r a ß gefunden zu haben und werde darin bestärkt durch die Erscheinung, daß dieser Sklerit nur bei starker Imprägnierung sichtbar wird, also noch nicht die wesentliche Bedeutung hat, welche ihm bei höheren Insekten als Träger des Phragma zukommt.

Der zweite Hauptabschnitt, welchen S n o d g r a ß beim Thorax unterscheidet, ist das Notum. Nach seinen Untersuchungen ist dasselbe völlig einheitlich gebaut. B e r l e s e dagegen glaubt, in ihm mindestens drei Unterabschnitte erkennen zu müssen, deren Zahl noch um einen weiteren, vordersten, bei den Insekten vermehrt ist, welche kein eigentliches Pseudonotum besitzen.

Die Bedeutung der Rückenschuppe als fester Schutzschild und bei der Pterygoten auch als festes Angelstück für die Flügel läßt es als äußerst wichtig erscheinen, daß sie einheitlich ist. Aus diesem Grunde sind enge, in ihren Einzelheiten gelegentlich nicht mehr nachweisbare Verwachsungen zu erwarten und die Ausbildung sekundärer Muskelleisten oder Versteifungsbalken vorauszusehen. Ich glaube mich daher der B e r l e s e schen Anschauung von der sekundären Zusammengesetztheit des Notum anschließen zu dürfen, auch wenn es nicht möglich sein sollte, derartige wohlbegrenzte Teilstücke zu unterscheiden, da sie tertiär durch Verschmelzung oder durch Verdrängung von seiten des überwiegenden Mesotergites verloren gegangen sind. Da ich, wie gesagt, den Nothotergit (Metatergit B e r l e s e s) als sekundäre Bildung betrachte, welche mit dem eigentlichen Tergum (Notum S n o d g r a ß) nichts zu tun und erst sekundär sich ihm angeschlossen hat, mußte versucht werden, in dem Notum in gleicher Weise, wie es B e r l e s e bei den meisten Insekten tut, je drei Bestandteile nachzuweisen.

Der Metatergit B e r l e s e s (Scutellum, A u d o u i n) ist stets dadurch charakterisiert, daß er sich in das ,,legamento" fortsetzt, eine Verdickung am Hinterrande des Flügels, welche S n o d g r a ß als ,,axillary cord" bezeichnet, und deren Bedeutung als Fixpunkt bei morphologischen Untersuchungen auch er betont. Das Vorhandensein einer derartigen Randverdickung ist bei den flügellosen Proturen natürlich nicht nachweisbar. Einen Hinweis darauf glaube ich aber sehen zu dürfen in dem weit nach vorn vorgezogenen Seitenteile der dem Notum nachfolgenden Spange. Ich betrachte diesen Sklerit daher als homolog dem Metatergit B e r l e s e s und bezeichne ihn als Nothotergit. Oralwärts ist derselbe scharf begrenzt durch den glatten Hinterrand des Mesotergites. Von dem bei *Eosentomon* nur undeutlich von ihm getrennten Metatergit unterscheidet ihn seine stärkere Färbbarkeit und das Vorhandensein von vier charakteristischen Borsten. Die dem Nothotergit voraufgehende Platte ist bei *Eosentomon* ein scheinbar einheitliches Stück, welches den Mesotergit repräsentieren würde. Der Vergleich mit dem nahe verwandten *Acerentomon* zeigt aber, daß dem vermutlich nicht so ist. Hier sieht man nämlich im Metathorax deutlich eine Leiste an den Seiten unweit des Vorderrandes, diesem parallel, medianwärts verlaufen und dann bald aufhören. In dieser glaubte schon B e r l e s e das Rudiment einer ursprünglichen Gliederung erkennen zu müssen, welche am ersten Urotergit noch vollständig ausgebildet ist und — wie schon früher erwähnt — den Sklerit in drei Komponenten zerlegt. Im Mesothorax fehlt jede Andeutung dieser Zusammensetzung und ebenso findet sich keine Spur davon bei *Eosentomon.* Trotzdem glaube ich im Anschluß an die erwähnten Verhältnisse bei *Acerentomon* annehmen zu müssen, daß die Hauptplatte des Tergums ein Fusions-[illegible] dreier Sklerite repräsentiert. Es wäre demnach der hintere größere Teil als Mesotergit, eine [illegible] [illegible] als Protergit und ein schmaler Streif, entlang des Vorderrandes als Basis des Acrotergites zu deuten. Alles was bei *Eosentomon* noch weiter vorn liegt, wäre dann dem Acrotergit zuzurechnen, dessen schwächer chitinisierter Oralteil, wie bei *Acerentomon* an den Seiten deutlich, nach der Mitte zu aber recht unklar von der nachfolgenden Hauptschuppe abgesetzt ist.

Unter der Bezeichnung der P l e u r a e faßte A u d o u i n diejenigen Stücke des Thorakalskelettes zusammen, welche normalerweise die Seiten der Segmente bilden: sein Episternum, Epimerum und Parapterum. Damit gab er dem Namen eine feste morphologische Bedeutung als Bezeichnung für integrierende Bestandteile eines j e d e n Segmentes, während andere Autoren (B u r m e i s t e r u. a.) ihn nur für eine einzige Platte (das Epimeron des Metathorax) verwandten. Bei der Anwendung auf Insekten mit aufgelockerten Stammesseiten und bei der Übertragung auf die Abdominalsegmente wurde dann A u d o u i n s Begriff etwas erweitert. So nennt man gewöhnlich das gesamte Gebiet zwischen Rücken- und Bauchschuppe die Pleuralregion und die auf der interskleritalen Pleuralhaut liegenden Skelettplatten die Pleuralstücke. Diese weitere Fassung gab zu der Definition den Anlaß, daß unter Pleuralplatten nur sekundäre Verdickungen der Pleuralhaut zu verstehen seien. Eine Folge dieser und anderer späterer Definitionen ist dann das paradoxe Resultat, daß die typischen Pleuren (Epimerum und Episternum) gar keine echten Pleuren (B ö r n e r, V o ß) seien.

Die Zahl der Sklerite, welche in der Pleuralregion oder besser Lateralregion gelegen sind, ist bei den verschiedenen Insektengruppen recht ungleich und besonders die Untersuchungen an niederen Insekten haben die Kenntnis derselben sehr gefördert. Sekundäre Verschmelzungen und Zergliederungen, sowie die Rudimentierung ganzer Platten, lassen oft kaum noch die ursprünglichen Verhältnisse erkennen, und nur ausgedehnte Vergleiche haben die Möglichkeit zu einer sicheren Deutung geboten.

Die Verhältnisse in der Lateralregion von *Eosentomon* scheinen auf den ersten Blick äußerst kompliziert zu sein und nur geringe Anklänge an diejenigen anderer Insekten zu bieten. Verfolgt man aber die Einzelheiten genauer, so findet man nicht nur, daß sie weniger abweichend sind, sondern auch, daß sie für das Verständnis der Lateralregion höherer Insekten ganz wesentliche Aufschlüsse zu geben geeignet sind.

Zur Untersuchung zieht man am besten den Mesothorax heran. Von den Skleriten, welche seine Seiten bilden, lassen sich die meisten in zwei Längsreihen anordnen, während einige sich dem nicht einfügen. Zu den letzteren gehört auf der Dorsalseite das Peritrema, welches die Mündung des Tracheensystemes umschließt, und dessen unabhängige Stellung durch seine mannigfache Verschiebung bei den Hexapoden am klarsten zum Ausdruck kommt. Ventral ist es die als Subcoxa oder Trochantin bezeichnete Platte, die aus dem Rahmen herausfällt, während die dort ebenfalls bis zu einem gewissen Grade an der Lateralregion beteiligte Coxa als freies Beinglied ganz von selbst außerhalb der Betrachtung bleiben kann.

Von den anderen, reihenweise angeordneten Skleriten folgt eine Kette dem Lateralrande des Sternums, eine weitere demjenigen des Tergums. Das wichtigste Stück der ventralen Kette ist der Sklerit, welcher dem vereinten Epimeron und Episternum entspricht, also dem Hauptstück der Pleurae im Sinne A u d o u i n s. Aus diesem Grunde dehne ich auf die sternale Pleurenkette (Sternopleura) als Ganzes die Benennung A u d o u i n s aus und bezeichne sie kurz als P l e u r a. Im Gegensatze dazu möchte ich für die tergale Pleurenkette (Tergopleura), da dieselbe mitbeteiligt ist an der Bedeckung der Lateralregion, den Namen S y m p l e u r a einführen.

Interessant ist es nun zu sehen, daß bei *Eosentomon* jede der beiden Pleuralketten aus je vier Skleriten besteht, also aus ebensovielen, wie sich Unterabteilungen im Tergum und Sternum unterscheiden lassen. Außerdem stehen diese Stücke auch noch jeweils mit den entsprechenden der Hauptschuppe in mehr oder weniger klar erkennbarer Beziehung. Dies veranlaßt mich, auf sie die einheit-

liche Bezeichnungsweise auszudehnen, welche Berlese für Tergum und Sternum durchgeführt hat. Demgemäß bezeichne ich die einzelnen Sklerite der Pleura, die Pleurite, und diejenigen der Sympleura, die Sympleurite, entsprechend dem zu ihnen in Beziehung stehenden Teile des Sternums oder Tergums als Acro-, Pro-, Meso- und Metapleurite, beziehungsweise -sympleurite.

Das Vorkommen dieser vier Pleurite und Sympleurite ist nun keineswegs auf die Proturen beschränkt. Es ist nur die geradezu schematisch klare Verteilung, wie sie *Eosentomon* darbietet, welche auf diese Verhältnisse hinweist. Die Sklerite der Pleura (Sternopleura) sind sämtlich schon von anderen Insekten beschrieben worden, wenngleich sie nicht stets in vollständiger Zahl bei derselben Art vorkommen. In dieser Richtung bieten besonders die Arbeiten von Börner, Crampton und Verhoeff ein wertvolles Vergleichsmaterial. Schwierig ist dagegen die Deutung der Sympleurite, da sie in der Gegend liegen, welche bei pterygoten Insekten durch die Ausbildung der Flügel so tiefgreifende Veränderungen erlitten hat. Ich beginne deshalb mit den Pleuriten.

Die wichtigsten und am längsten bekannten Stücke der Pleura sind das Epimeron und Episternum, die sich nahezu bei jedem Insekt nachweisen lassen. Diese beiden Chitinplatten werden voneinander durch eine tiefe Furche (Interpleural suture, Woodworth) geschieden, welche normalerweise senkrecht zur Längsaxe des Tieres verläuft, also in der Transversalebene liegt. Während man aber früher annahm, daß diese Furche eine Trennungslinie bedeute, sind neuere Autoren (Crampton, Snodgraß u. a.) davon abgekommen. Der Einsenkung auf der Außenseite entspricht auf der Innenseite eine verdickte Leiste, für welche Voß den Namen Pleuralleiste in Vorschlag gebracht hat. Diese Leiste ist nun nicht eine Verwachsungsleiste, sondern gibt sich ihrer Zusammensetzung nach als Duplikatur zu erkennen und ist als Falte entstanden zu denken. Nimmt man das aber an, so kann man Epimeron und Episternum nicht mehr für getrennt halten, sondern muß sie als morphologisch zusammengehörig und aus einem Sklerit entstanden betrachten. Dies wird völlig bestätigt durch den Befund bei den Proturen, denn hier liegt im Meso- und Metathorax die Pleuralleiste ganz frei und ist an ihrem Vorderrande in ein schmales Episternum am Hinterrande in ein größeres Epimeron erweitert. Im Prothorax dagegen, wo die Pleuralleiste fehlt, bilden Epimerum und Episternum ein einheitliches Stück ohne jegliche Gliederung. Bei höheren Insekten lassen sich gelegentlich *(Neuroptera)* mehrere Epimera und Episterna auffinden, welche durch sekundäre Zerteilung ursprünglich einheitlicher Sklerite entstanden sind. Von derartigen Zerschnürungen in Anepimerum und Katepimerum oder Anepisternum und Katepisternum (Crampton) findet sich bei *Eosentomon* keine Andeutung. Die Bedeutung des vereinigten Episternum und Epimeron als Mesopleurit geht einmal aus seiner Lage, dann aber auch aus Chitinverbindungen hervor. So gibt Crampton einen „bridge-like strip" an, welcher bei *Forficula* (deutlicher noch bei *Leuctra*) das Epimeron mit dem Furcasternum (Mesosternit) verbindet, und ebenso findet man gelegentlich bei imprägnierten *Eosentomon* eine dünne Verbindungsbahn vom epimeralen Flügel der Pleuralleiste nach dem Mesosternit zu.

Bei den verschiedenen Insektengruppen ist das Lageverhältnis von Epimeron und Episternum keineswegs stets gleich. Da die Pleuralleiste dorsal mit dem Tergum oder dem Flügel artikuliert und ventral mit dem Bein gelenkig verbunden ist, wird ihre Richtung durch die relative Lage der Beine bestimmt. So erklärt es sich, daß gelegentlich eine nahezu horizontale Lagerung beider Stücke vorkommt. Hierbei kann dann, je nach der Verschiebungsrichtung bald das Episternum höher liegen *(Odonata)*, bald das Epimeron *(Coleoptera)*. Bei vielen Larven finden sich nun an den Seiten der Urite zwei übereinander gelegene Platten, die miteinander nicht zusammenhängen. Da sie vermutlich

durch Longitudinalabspaltung von den Hauptschuppen entstanden sind, werden sie (B e r l e s e) als Paramerite bezeichnet, und zwar die dorsalen als Epimerite (L a c a z e - D u t h i e r s), Tergopleurite (B e r l e s e) oder Paratergite (H e y m o n s u. a.), die ventralen als Episternite, Sternopleurite oder Parasternite. Obwohl eine dorsale Verlagerung des Epimeron über das Episternum vorkommt, sind diese Stücke aber nicht mit den Pleuren im Sinne A u d o u i n s zu vergleichen, vielmehr entspricht der Epimerit meiner Sympleura, der Episternit meiner Pleura als Ganzes.

Die schmale Spange, welche von mir als Propleurit betrachtet wurde, ist in ihrem Auftreten bei Insekten eine recht seltene Erscheinung. Trotzdem kommt sie noch bei tiefstehenden Pterygoten vor und ist unter verschiedenen Namen beschrieben worden. So bezeichnete V e r h o e f f sie bei den Blattiden, welche sie in ganz ähnlicher Gestalt besitzen, als Katopleura (nach C r a m p t o n nicht homolog mit V e r h o e f f s Katopleura bei anderen Opisthogoneaten), während sie von anderen (C o m s t o c k) als Antecoxalstück, von C r a m p t o n als Antecoxal Laterale aufgeführt wird. Wo der Pleurit bei höheren Insekten zu suchen ist, läßt sich allgemein nicht sagen. Aus C r a m p t o n s und V e r h o e f f s Untersuchungen geht mit Sicherheit hervor, daß er bei Blattiden (und vielleicht auch bei Forficuliden) mit dem Acropleurit (Laterale) verschmilzt und mit diesem sich an der Zusammensetzung des sekundären Episternums beteiligt. Aus diesem Grunde ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch bei anderen Insekten das sogenannte Episternum gleichzeitig den Acropleurit und den Propleurit enthält. Auf der anderen Seite weist die Reduktion eines Propleurit im Prothorax von *Eosentomon* bis auf unscheinbare Reste, darauf hin, daß er zum Obliterieren neigt und gelegentlich wohl auch ganz verschwinden mag, ein Fall, der bei der Beurteilung der Pleuren höherer Insekten mit in Rechnung zu ziehen wäre.

Das vorderste Stück der Pleurenkette bildet der Acropleurit. Wie schon erwähnt wurde, ist derselbe identisch mit dem Sklerit, welchen C r a m p t o n mit dem Namen Anterior Laterale belegte. Mit dem Propleurit hat er gemeinsam, daß er nur selten deutlich erkennbar ist. In der Regel ist er mit dem Episternum verwachsen und wurde daher (V e r h o e f f, B e r l e s e, B ö r n e r) als integrierender Bestandteil desselben angesehen („dreieckiger Stiel“ V e r h o e f f s). C r a m p t o n erkannte seine Selbständigkeit, aber seine morphologische Bedeutung als Acropleurit läßt sich erst an den Proturen zeigen. In manchen Fällen *(Dermaptera)* zerfällt das Anterior Laterale in zwei Stücke und auch diese Eigentümlichkeit weist es schon bei *Eosentomon* auf. Hier erfolgt zwar keine vollständige Zerschnürung in ein Sternal Laterale und Episternal Laterale, wie C r a m p t o n sie bei Forficuliden fand, aber die Zweiteilung durch ein medianes Band dünneren Chitins im Acropleurit des Mesothorax darf wohl als erster Schritt zur vollständigen Aufspaltung betrachtet werden. Eine eigene Bezeichnung für diese Verdickungen, deren vordere dem Laterale sternale, die hintere dem Laterale episternale entsprechen würde, scheint bei *Eosentomon* jedoch nicht erforderlich, besonders auch deshalb, weil im Metathorax keine Spur davon mehr nachweisbar ist.

Als letztes Pleurenstück ist noch des Metapleurites zu gedenken, welcher hinter der Coxa gelegen ist. Er ist diejenige Platte, welche von allen Pleurenstücken zuerst obliteriert, und von der nur selten einige zersprengte Rudimente als kleine Sklerite erhalten sind. Bei *Eosentomon* findet er sich in sämtlichen Segmenten, zeigt aber auch hier schon in seiner unregelmäßigen Chitinisierung die ersten Ansätze zur Auflösung in Einzelstücke. Als kleines Plättchen wird der Metapleurit schon von C r a m p t o n erwähnt und unter dem Namen „postpleural sclerite“ von Trichopteren als „Intersegmentale“ beschrieben.

Die von mir als Sympleura bezeichnete Pleurenkette ist keineswegs neu. Zu ihr gehört im Thorax unter anderem das von Audouin zur Pleura gerechnete Parapteron (Tegula Audouin in Mac Leay); ihre Äquivalente im Abdomen haben, wie früher erwähnt, ebenfalls Bezeichnungen gefunden (Paramerite, Epimerite, Tergopleurite, Paratergite, Parapleurite). Obwohl es daher nahe gelegen hätte, einen dieser Namen mit etwas abweichender Definition weiterzuführen, schien mir doch die Einführung eines neuen angebrachter. Einmal war es auf diese Weise möglich, jegliches Mißverständnis auszuschalten, und dann war wegen der beabsichtigten Einfügung in Berleses zusammengesetzte Nomenklatur ein kürzerer Name erwünscht. Von den mir zugänglichen ungeflügelten Insekten zeigt keine Form eine so ausgiebig gegliederte Sympleura wie *Eosentomon*, vielmehr besitzen alle nur einen mehr oder weniger einfachen, ihr aber morphologisch entsprechenden Halsschildseitenlappen (Voß). Aus diesem Grunde ist eine Homologisierung von Skleriten nicht möglich. Zu der Beschreibung der Sympleuren ist auch nichts mehr hinzuzufügen, höchstens ist nochmals darauf hinzuweisen, daß die außerordentliche Reduktion des Protergums auch auf das Lateralgebiet insofern von Einfluß gewesen ist, als sich im Prothorax keine Meso- und Metasympleurite finden, und der Mesopleurit nicht mehr mit dem Tergum in Beziehung tritt.

Wenn man nun versucht, für die Sympleurite Analoga im flügeltragenden Thorax zu finden, so ist man ganz auf Hypothesen angewiesen. Schließt man sich dabei der Auffassung von Voß an, daß die Flügel als Ausstülpung des Tergalrandes oberhalb der Halsschildseitenlappen (Sympleura) zu betrachten seien, so hat man die einzelnen Sklerite der Sympleura ventral von der Flügelbasis zu suchen. Von den Skleriten des Tergums sind an der Ausbildung des Flügels vermutlich nur drei beteiligt, nämlich der Nothotergit als derjenige, welcher die Achselleiste (legamento, axillary cord) abgibt, und Pro- und Mesotergit als diejenigen, von denen das eigentliche Flügelgeäder geliefert wird. Es sind demnach nur drei Sympleurite unter dem Flügel zu erwarten, von denen mindestens einer (der Prosympleurit) vor dem Flügelgelenk der Pleuralleiste (Mesopleurit) liegen müßte. In der Tat zeigt es sich denn auch, daß hinter dem Flügelgelenksfortsatz des Mesopleuriten zwei Chitinplatten, die Postparaptera (Snodgraß, Epimeralgelenkplatten, Voß) liegen. Die vordere derselben (Endopteron, Berlese) entspräche dann dem Mesosympleurit, das hintere (Parapteron Berlese) wäre mit dem Metasympleurit zu homologisieren. Vor dem Flügelgelenk liegt dann noch als gelegentlich geteilte Platte das Praeparapterum (Snodgraß, Episternalgelenkplatte Voß, Praefulcrum Berlese), welches mit dem Prosympleurit homolog wäre. Das von Berlese als Clavicola bezeichnete Stück wäre dann dem, gelegentlich abgegliederten, seitlichen Fortsatze des Acrotergites von *Eosentomon* gleichzusetzen und die Tegula wäre nichts als der vergrößerte Acrosympleurit. Analoga zu den dorsalen Flügelgelenkstücken ließen sich auf diese Weise am ungeflügelten Segmente nicht nachweisen; sie hätten mit dem ursprünglichen Segmente nichts zu tun und wären erst mit dem Flügel zusammen sekundär entstanden. Dafür spräche auch ihre direkte Zugehörigkeit zum Flügelgeäder, wie sie Stellwaag u. a. betonen.

Wenn ich diese Anschauung, welche meines Wissens noch nicht ausgesprochen wurde, und welche im gewissen Gegensatze zu den Ergebnissen von Berlese und Snodgraß steht, hier anführe, so bin ich mir wohl ihres hypothetischen Charakters bewußt. Trotzdem glaubte ich, sie vorbringen zu dürfen, da sie vielleicht einen Hinweis auf die richtige Deutung des Alithorax enthält.

Außer Sympleuren und Pleuren waren noch einige Stücke zu erwähnen, welche nicht mit ihnen in Beziehung zu bringen sind, der Peritremalkomplex und die Subcoxa.

Das Peritrema von *Eosentomon* wird von einer einzigen Platte gebildet, während sonst

häufig eine Zersplitterung in mehrere Sklerite eintritt. Von Interesse ist die segmentale Zugehörigkeit der Stigmen, welche bei anderen Insekten der Gegenstand der Kontroverse ist, bei den Proturen aber mit Sicherheit entschieden werden kann. Die Lage an den Seiten des Tergums innerhalb der Tergopleurenkette läßt eine sekundäre Verschiebung an diese Stelle kaum in Betracht kommen. Demnach ist das erste Stigma dem Mesothorax als intrasegmentale Bildung zuzurechnen. Ob allerdings gerade die Lage neben dem Tergum selbst eine ursprüngliche ist, oder ob das Stigma erst nach Durchbrechung der Sympleura dorthin gelangt ist, läßt sich kaum entscheiden.

Erforderlich ist es noch, bei dieser Gelegenheit des Verhältnisses zwischen Peritrema und Mesopleurit beziehungsweise zwischen Tracheenstamm und Pleuralleiste zu gedenken, da sich diese Frage bei der Behandlung des Tentoriums von selbst ergab. Damals wurde schon betont, daß die bei Orthopteren (Comstock und Kochi) festgestellte Homologie des hinteren Tentorialastes mit dem Pleuralapodem des Maxillarsegmentes auch bei *Eosentomon* klar hervortritt. Comstock ließ aber die Frage offen, ob nicht die Pleuralleisten und Tracheenstämme einander homodynam seien; er hielt eine Zusammensetzung der Segmente aus zwei primären Segmenten für möglich und wies darauf hin, daß in diesem Falle das Apodem als Einstülpung zwischen den primären Metameren der definitiven Segmente, das Stigma als homologe Einstülpung zwischen den Segmenten selbst betrachtet werden könne. Gegen diese Auffassungsmöglichkeit spricht bei *Eosentomon* die intrasubsegmentale Lage des Apodema, die intrasegmentale Lage des Stigma und die äußerst wahrscheinliche Einheitlichkeit des Segmentes, dessen subsegmentale Gliederung nur sekundärer Natur ist. Damit fällt einmal die Möglichkeit, die Pleuralapodemen und die Tracheenstämme auseinander herzuleiten und dann der Versuch, das Tentorium auf Kopftracheen zurückzuführen, welche durch Funktionswechsel zu Versteifungsleisten geworden seien.

Zu den Skleriten, welche sich am Exoskelett des Stammes beteiligen, gehört zuletzt, abgesehen von der Coxa, noch die Subcoxa (Trochantin). Bei ihr geht die Beurteilung durch die verschiedenen Autoren noch ganz auseinander, und deshalb muß ihre morphologische Bedeutung kurz erörtert werden.

Audouin war der erste, welcher den kleinen Sklerit auffand, ihn als Trochantin bezeichnete und ihm die Funktion eines Gelenkstückes beimaß. Ob er damit seine Zugehörigkeit zum Bein ausdrücken wollte, läßt sich nicht bestimmt erkennen, jedenfalls rechnete er ihn aber nicht zu den Pleuren. Späterhin scheint sich die Anschauung, daß es sich um eine Platte pleuraler Natur handle, allgemein durchgesetzt zu haben. Embryologische Untersuchungen (Heymons) und Vergleiche mit den Crustaceen (Hansen, Börner) haben es dann wahrscheinlich gemacht, daß in dem Trochantin die Reste eines basalen Beingliedes zu suchen seien, welchem der Name Subcoxa beigelegt wurde. Wenn auch rein vergleichende Nachuntersuchungen (Crampton) gezeigt haben, daß das von Heymons bei den Rhynchoten als Subcoxa bezeichnete Stück außer dem Trochantin auch Episternum und Laterale enthält[1]), halte ich es doch für richtig, den Namen Subcoxa als morphologische Bezeichnung beizubehalten. Die große Zersplitterung der Subcoxa bei vielen Insekten darf wohl in der Richtung gedeutet werden, daß es sich bei ihr um einen rudimentierenden Sklerit handelt. Überdies artikuliert sie (Snodgraß u. a.) bald nur ventral mit der Coxa, indem sie sich zwischen sie und das Sternum eindrängt (Prothorax von Blattiden u. a.), bald nur dorsal durch Bildung eines dorsalen intercoxalen (coxosubcoxalen) und eines subcoxopleuralen Gelenkes *(Eosentomon)*,

[1]) Auch Börner betrachtet die Pleurenstücke und den Trochantin zusammen als Reste der hypothetischen Subcoxa (Merosternum

und schließlich kommt es vor, daß er ventral und dorsal sich an den Hüftgelenken beteiligt (Blattiden) oder sie allein bildet (Prothorax der Plecopteren). Wenn man dann, wie es bei *Eosentomon* der Fall ist, sieht, daß der Trochantin von vorn und hinten fast ganz die Hüfte umfaßt und nur ventral (im Sternocoxalgelenk) unterbrochen ist, so kann man sich in der Tat des Eindruckes nicht erwehren, daß es sich hier um einen alten Beinring handelt. Ich betrachte daher Subcoxa als die morphologische Bezeichnung für dieses basale Beinglied und als Sammelnamen für alle Sklerite, welche durch seinen Zerfall entstanden, während diese selbst den deskriptiven Namen Trochantinus (coxalis, antecoxalis, maior, minor, Crampton) beibehalten mögen.

Weshalb bei den Insekten die Subcoxa nie mehr einen geschlossenen Ring bildet, wird sich mit Zuverlässigkeit kaum feststellen lassen. Als mechanische Ursache käme dabei nur das Bestreben in Frage, dem Bein eine sicherere Artikulation zu geben. Damit würde dann gleichzeitig ein festeres Widerlager für die Coxalmuskeln geboten, welche sich bei den geflügelten Insekten an der Zusammensetzung der Flugmuskulatur beteiligen. Wohl aus diesem Grunde artikuliert bei fast allen fluggewandten Insekten die Coxa dorsolateral direkt mit der Pleuralleiste unter Durchbrechung des dorsalen Subcoxalbogens.

Der Bau der freien Extremität von *Eosentomon* gestattet keine weiteren Schlüsse auf die Verhältnisse bei höheren Insekten. In Bezug auf die Gliederung fügt er sich augenscheinlich ganz dem von Börner angegebenen Schema ein. Man hat demnach einen grundwärtigen Basipodit zu unterscheiden von einem Telopodit. Der erstere besteht aus der schon besprochenen Subcoxa und einer einfachen Coxa. — Von einer Duplizität der Coxa, wie sie bei manchen Insekten durch das Auftreten eines Meron angedeutet wird, sind keine Spuren vorhanden. Im Hinblick auf die meist so primitiven Verhältnisse im Bau des Proturenthorax darf man das wohl als einen neuen Beweis für die sekundäre Natur des Meron betrachten, welcher also kein rudimentäres Bein (Walton) repräsentiert. Der Telopodit zeigt die fünf typischen Glieder; proximal vom Kniegelenk Trochanter und Femur, distal Tibia, Tarsus und Prätarsus, von denen der Tarsus mehrgliedrig sein kann. Den primitiven Charakter des monocondylen Scharniergelenkes im Knie- und Tibiotarsalgelenk habe ich schon in einer früheren Mitteilung betont.

Die bereits von Berlese angenommene Zugehörigkeit des Beines zum Mesosternit läßt sich bei *Eosentomon* bestätigen. Da aber seine dorsale Artikulation mit dem Mesopleurit ebenfalls deutlich erkennbar ist, darf man vielleicht so weit gehen, das Bein als intrasubsegmentale Ausstülpung des dritten Subsegmentes anzusehen.

Es bleibt jetzt noch übrig die Zusammensetzung des Thorakalsegmentes als Ganzes zu erörtern. Wie aus den einleitenden Bemerkungen hervorgeht, handelt es sich hier um die Entscheidung, ob an der Zusammensetzung jener Abschnitte, welche im gewöhnlichen Gebrauche „Segmente" genannt werden, nur ein primäres Metamer beteiligt ist, oder ob sie durch Verschmelzung von mehreren Metameren entstanden zu denken sind.

Bei einer vollständigen Einheitlichkeit des Segmentes wäre die Lösung dieser Frage zu Gunsten der Monometamerie ohne weiteres klar. Der Nachweis Audouins aber, daß die Rückenschuppe aus mehreren Chitinplatten zusammengesetzt sei, führte zuerst zu einem Abschwenken von dieser Anschauungsweise. Während Audouin noch von der Einheitlichkeit der Thorakalsegmente ausging, erblickte, auf Mac Leays Untersuchungen fußend, Newport in der Vierteilung des Thorax die letzten Überreste einer ursprünglichen Polymetamerie und ließ je vier Metamere an der Bildung eines Segmentes beteiligt sein. Einer allgemeinen Annahme hatte sich diese Ansicht jedoch nicht zu

erfreuen, und die Monometamerie schien gesichert zu sein. Durch H a g e n wurde die Frage aufs neue in Diskussion gebracht. Er suchte rein morphologisch drei Metamere als Bestandteile des Segmentes nachzuweisen, von denen das erste durch den Flügel (und das Episternum), das zweite durch das Bein (und das Epimerum) und das dritte durch das Stigma charakterisiert seien. Auf Grund von Untersuchungen am Nervensystem glaubt P a t t e n zwei Metamere annehmen zu dürfen. Zum gleichen Resultat kommen auf ganz verschiedenen Wegen B a n k s und W a l t o n, von denen der letztgenannte die Grenze beider Metamere in die Furche zwischen Episternum und Epimerum verlegt. K o l b e betrachtete Epimeron und Episternum als zum gleichen Segment gehörig und stellte, beeinflußt durch die Verhältnisse bei Myriopoden und Chilopoden, eine neue Theorie auf, nach welcher vor jedem Segment ein beinloses Komplementärsegment zu finden sei. Besonders V e r h o e f f gestaltet diese Theorie weiter aus und sah sich schließlich gezwungen, vor jedem Haupt- und Komplementärsegmente noch ein Interkalarsegment anzunehmen und steigerte damit die Zahl der Metamere wieder auf vier, wobei jedoch hervorzuheben ist, daß dieselben keineswegs ohne weiteres mit den Metameren nach N e w p o r t identifiziert werden können. Die neuesten Arbeiten (B e r l e s e, C r a m p t o n, S n o d g r a ß) vertreten wieder die Anschauung, daß die Segmente einfachen Metameren entsprechen. Alle diese Theorien genauer zu referieren erscheint unnötig, da dasselbe in jüngster Zeit bereits mehrfach erfolgt ist. Ich möchte mich daher darauf beschränken, die Verhältnisse bei den Proturen zu betrachten und die daraus folgenden Schlüsse zu ziehen.

B e r l e s e war auf Grund umfangreicher Studien an Insekten zu der Überzeugung gekommen, daß ein jedes Tergum und Sternum ursprünglich aus vier Stücken zusammengesetzt sei. Zu nahezu dem gleichen Resultate kam auch C r a m p t o n an der Hand eines großen Vergleichsmaterials, während S n o d g r a ß bei parallellaufenden Untersuchungen über das Insektentergum eine derartige Vierteilung nicht fand. Obwohl die alten Namen M a c L e a y s für die Abschnitte des Tergums nicht stets gleich gedeutet waren, verwandte C r a m p t o n sie für die Hauptgliederung weiter; im Sternum dagegen ersetzte er die von C o m s t o c k und K o c h i eingeführte Nomenklatur durch eine neue. B e r l e s e machte sich ganz unabhängig von den alten Bezeichnungen und bediente sich einer völlig abweichenden Ausdrucksweise. Er ging davon aus, daß es wohl zweckmäßig wäre, durch gleiche Präfixe die einzelnen Abschnitte von Rücken- und Bauchschuppe in ihrer Lage zu charakterisieren. Er nannte deshalb diese Sklerite Tergite und Sternite und benannte sie von vorn nach hinten als Acro-, Pro-, Meso- und Metatergit, beziehungsweise -sternit.

Bei der Bearbeitung der Proturen fand er dann, daß seine Nomenklatur sich auch auf diese zwanglos anwenden ließ. Als sich nun im Verlaufe der vorliegenden Untersuchungen herausstellte, daß in gleicher Weise auch die Sklerite des Lateralbezirkes in der Anzahl von zweimal vier auftreten, schien es, wie gesagt zweckmäßig, die B e r l e s e s c h e Benennungsweise auch auf sie auszudehnen. Es wurden daher die Namen Acro-, Pro-, Meso- und Metapleurit und -sympleurit für sie eingeführt. Nun besaßen aber die in dieser Weise benannten Sklerite von *Eosentomon* schon früher beschriebene Homologa bei anderen Insekten. Die Durchführung einer neuen Nomenklatur für die Pleuralstücke würde daher im Hinblick auf die alteingebürgerten Namen ebensowenig tunlich gewesen sein, wie es bei der B e r l e s e s c h e n für die Terga und die Sterna der Fall war. Aus diesem Grunde wurde der Versuch gemacht, eine d o p p e l t e B e z e i c h n u n g s w e i s e einzuführen und der bisherigen s p e z i e l l e n eine a l l g e m e i n e an die Seite zu stellen. Auf diese Weise ist dann eine Namensänderung nicht erforderlich, vielmehr können die durch die ausgiebige Verwendung in systematischer Hinsicht festgelegten alten Bezeichnungen ohne weiteres beibehalten werden.

und es ist nur nötig, für jede einzelne Gruppe ihren morphologischen Wert festzustellen. Es kann also beispielsweise der Name Episternum bei Eosentomiden und Blattiden in gleicher Weise verwandt werden, wenn man nur berücksichtigt, daß es bei den ersteren den vorderen Teil des Mesopleurits, bei letzteren aber ein Fusionsprodukt dieses Stückes mit Propleurit und Acropleurit bedeutet.

Diese durch die Nomenklatur zum Ausdruck gebrachte auffällige Gleichartigkeit in der Untergliederung der Sterna, Pleurae, Sympleurae und Terga von *Eosentomon* scheint nun auch für die Beurteilung der Segmentzusammensetzung von großer Bedeutung zu sein. Bei der Betrachtung des Thorax von *Eosentomon* drängt sich einem bald die Vermutung auf, daß nicht nur in der Richtung der Körperaxe die Sklerite gruppenweise zueinander in näherer Beziehung stehen, sondern daß auch zwischen den transversal in gleicher Höhe liegenden ein engerer Zusammenhang besteht. Während in der longitudinalen Richtung die Sklerite als Komponenten der Terga, Sterna, Pleurae und Sympleurae zusammengehören, sind sie in der transversalen als Komponenten von Subsegmenten aufzufassen. Man kann also ein Acro-, Pro-, Meso- und Meta-Subsegment unterscheiden, deren jedes aus einem Tergit und Sternit und zwei Pleuriten und Sympleuriten (mit dem gleichen Präfix) besteht.

Für die Richtigkeit der Deutung, daß es sich bei dieser Subsegmentgliederung um keine Zufälligkeit handelt, sprechen verschiedene Gründe. Zunächst ist bei allen primären Abdominalsegmenten von *Acerentomon* (weniger bei *Eosentomon*) in gleicher Weise wie bei Blattiden (Berlese), die Subsegmentierung klar zu erkennen. Sodann ist es auffällig, daß dieselbe besonders deutlich an den sekundär anamorphotisch entwickelten Ringen des Abdomens hervortritt. Von diesen aber, als erst im späteren Leben auftretenden Segmenten, ist anzunehmen, daß sie den Urtypus reiner beibehalten haben (Berlese).

Zu entscheiden ist jetzt noch, ob man in diesen Subsegmenten die Rudimente alter Metamere erblicken will oder nur eine sekundäre Erscheinung. Die Embryologie hat stets, mit alleiniger Ausnahme der Ergebnisse von Patten, eindeutig gezeigt, daß jedes Segment des späteren Körpers einheitlich und mit einem einfachen Ganglienpaar angelegt wird. Solange das nicht mit Sicherheit widerlegt wird, und die Wahrscheinlichkeit dafür ist recht gering, muß man daran festhalten, daß jedes Metamer ein ganzes Segment liefert. Für die Proturen ließ sich in embryologischer Hinsicht noch nichts feststellen. Es ist aber bemerkenswert, daß gerade bei ihnen und anderen tiefer stehenden Insekten die Richtung der Grenze zwischen etwa verschmolzenen Segmenten kaum hervortritt, während stark abgeleitete Formen, wie Larven (*Lampyris*, *Raphidia*) und hochspezialisierte Imagines (Dipteren), eine viel ausgesprochenere Pseudopolymetamerie aufweisen. Auf der anderen Seite darf vielleicht darauf hingewiesen werden, daß in analoger Weise auch bei anderen Annulaten eine gewisse Neigung zur Bildung sekundärer Glieder nicht zu verkennen ist, wie sie z. B. in der sekundären Ringelung bei Malacopoden, Chaetopoden und Hirudinen zu Tage tritt. Schließlich ist die Verwandtschaft der Hexapoden mit den Chilopoden vielleicht doch nicht so eng, wie manchmal angenommen wird, so daß es nicht unbedingt erforderlich ist, für die Zwischensegmente der letzteren bei den Insekten Homologa zu finden. Abgesehen von der Interkalarsegmenttheorie Kolbes und anderer kommt aber keine Hypothese mehr für die Polymetamerie in Frage und man darf deshalb zunächst an der Monometamerie des Insektensegmentes festhalten.

Jedes Thorakalsegment ist also ursprünglich einheitlich und entspricht, wie das Abdominalsegment, nur einem Metamer. Sekundär zerfiel es durch „Ringelung" in vier Subsegmente. Die Undeutlichkeit dieser Subsegmentgliederung besonders bei höheren Insekten verdankt ihr Entstehen schließlich einer tertiären Verschweißung und Reduktion.

C. Das Abdomen und seine Anhänge.

Das Abdomen von *Eosentomon* unterscheidet sich äußerlich in mancher Beziehung von dem anderer Insekten. Von solchen Unterschieden braucht nur hingewiesen werden auf das Vorhandensein von Abdominalbeinen, die Anamorphose und die Ausbildung des Telson. Außerdem ist aber die Verschiedenheit der Segmente untereinander schon recht beträchtlich, und aus diesem Grunde erscheint eine genauere Erörterung ihrer Zusammensetzung erforderlich.

Zunächst möchte ich den Bau des einzelnen Abdominalsegmentes und die daraus sich ergebenden Fragen über die Bezeichnungsweise kurz berühren.

Wie schon bei der Besprechung der Thorakalsklerite erörtert wurde, lassen sich an jedem flügellosen Segment ein Tergum, zwei Sympleuren, zwei Pleuren und ein Sternum unterscheiden, zu denen dann noch zwischen Pleuren und Sternum die Beine hinzutreten können.

Diese Art der Zusammensetzung, die bei *Eosentomon* nur am Thorax deutlich zu erkennen ist, erleidet am Abdomen zunächst eine wichtige Veränderung durch das Fehlen von Schreitbeinen. In wenigen Fällen finden sich an Stelle der Schreitbeine anders gestaltete, den Extremitäten homologe Bildungen (Cerci, Stylopoden), in der Regel fehlen aber jegliche Anhänge. Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen (Bütschli, Graber, Heymons u. a.) zeigten nun, daß embryonal an allen Segmenten Extremitäten angelegt werden, welche nur sekundär verstreichen und mit den Sterna verschmelzen. Gelegentlich lassen sich die Reste dieser eingeschmolzenen Beinanlagen noch an der Bauchschuppe des fertigen Insekts erkennen, so bei *Machilis*, *Periplaneta* (Haase) u. a.

Ebenso wie die Extremitäten, lassen sich oft auch die Sklerite der Lateralregion nicht mehr frei nachweisen, indem dieselben bald ganz obliterieren, bald mit Tergum oder Sternum verschmelzen.

Daraus erklärt sich, daß ein Abdominalring öfters nur aus einer Rückenschuppe, einer Bauchschuppe und einer dünnen Verbindungshaut zwischen beiden besteht. Daß derartige Chitinschilder, mit Lateralstücken vereinigte Terga und mit Beinanlagen verschmolzene Sterna, nicht den Terga und Sterna der Thorakalsegmente homologisiert werden dürfen, liegt auf der Hand.

Nun hat Lacaze-Duthiers für Abdominalsegmente den Namen Urite eingeführt und nennt die einfachen Terga derselben Urotergite, die Sterna Urosternite, während die dazwischen liegenden Epimerite und Episternite meinen Sympleuren und Pleuren entsprechen. Später wurde dann (Packard) Urit auf „farther condensed" Abdominalsegmente beschränkt und jedes Abdominalsegment als Uromer, das ganze Abdomen als Urosoma bezeichnet. Trotzdem bei dieser Nomenklatur der Ausdruck Urosternit für jede Bauchschuppe anzuwenden ist, wird doch gelegentlich (Börner) Urosternum als Bezeichnung für das mit den Beinanlagen verwachsene Sternum definiert. Da kein Grund vorliegt, nur diese zusammengesetzten Bauchschuppen als, wörtlich übersetzt, „Abdominalsterna" zu bezeichnen und dies auch nicht aus der ursprünglichen Definition des Namens hervorgeht, scheint mir diese Bezeichnung nicht günstig. Ebensowenig zweckmäßig ist das von Verhoeff verwendete Coxosternum, einmal weil es von anderer Seite (Börner) für ganz andere Sklerite gebraucht wurde, und dann, weil es die Behauptung enthält, daß nur die Coxa es ist, welche mit dem Sternum verschmilzt. Aus diesem Grunde halte ich die Einführung einer neuen Benennung für derartige Verschmelzungsprodukte für notwendig.

Als solche schlage ich Zygosternum vor und verstehe darunter jede Bauchschuppe, welche noch die Extremitätenanlage ganz oder teilweise außer dem eigentlichen Sternum enthält. Nicht berücksichtigt braucht dagegen werden, daß in jeder Sternalanlage (Heymons) eine mediane

und zwei laterale Komponenten zu unterscheiden sind, da diese nur als sekundäre Modifikationen infolge der Beziehung zur Anlage des Nervensystems auftreten und unabhängig von der Einschmelzung der Beinanlagen sind.[1]) In gleicher Weise wie die Sterna kann man die mit Stücken der Lateralregion festverschmolzenen Terga als Zygoterga bezeichnen.

Wendet man diese Ausdrucksweise auf das Abdomen von *Eosentomon* an, so ergibt sich für die Ventralplatten, daß diejenigen der ersten drei Segmente Sterna, die des vierten bis achten Segmentes sicher, die vier letzten wahrscheinlich Zygosterna sind. Die Rückenplatte betrachte ich als Zygoterga, da aus dem Vergleich mit *Acerentomon* (Berlese) sich ergibt, daß das dorsale Lateralstück in sie aufgenommen wurde. Das neben der Rückenplatte liegende Chitinband repräsentiert demnach eine Pleura. Dies Ergebnis ist vielleicht noch deshalb interessant, weil Voß auf Grund der Muskulatur wenigstens für den dorsalen Teil der echten Pleuren tergale Abkunft feststellte. Nach dem Befund bei den Proturen glaube ich mit der Möglichkeit rechnen zu müssen, daß die gesamten Sklerite der Lateralregion Abkömmlinge der Rückenplatte sind.

Der morphologischen Deutung der Abdominalbeine von *Eosentomon* stehen keine wesentlichen Schwierigkeiten entgegen. Jedes Schreitbein zeigt zwei Hauptabschnitte, einen proximalen Basipodit (Börner) und einen distalen Telopodit (Verhoeff). Finden sich nun im Abdominalbeine zwei Glieder, so glaube ich nicht fehlzugehen, wenn ich das erste als Basipodit, das zweite als Telopodit anspreche. Im einzelnen dürfte dann der große, freie Teil des Basalgliedes die Coxa, die beiden dem Rumpf anliegenden Sklerite aber die Reste der Subcoxa repräsentieren. Den auf der Hinterseite der Coxa abgesetzten Teil als ein Meron (Walton) zu betrachten, ist gewagt, da einmal die Natur des Meron noch nicht ganz geklärt erscheint, und dann da ein Analogon des fraglichen Stückes an den Thorakalbeinen von *Eosentomon* fehlt. Ob das endständige Bläschen schließlich eine sekundäre Bildung ist oder in Analogie zu den Verhältnissen bei Thysanopteren einen Prätarsus darstellt, läßt sich bei der weitgehenden Reduktion nicht mehr nachweisen.

Es ist nun noch die Frage zu entscheiden, wie diese proximalen Abdominalbeine der Proturen zu bezeichnen sind. Silvestri setzt dieselben den Styli der Thysanuren gleich. Nach dem vorher Gesagten ist das aber nicht angängig, da die Anhänge von *Eosentomon* dem ganzen Thorakalbeine homodynam sind und neben einem einfachen Sternum (Urosternum) liegen. Bei *Machilis* u. a. ist dagegen der Basipodit mit dem Sternum zu einem Zygosternum verschmolzen; die freien Styli können demnach nicht das ganze Bein repräsentieren, sondern höchstens einen Teil desselben, wobei hier davon abgesehen werden kann, ob sie als Anhänge oder als Telopoditrudimente zu deuten sind.

[1]) Heymons fand embryologisch eine ziemlich verwickelte Zusammensetzung der Ventralplatten, die er folgendermaßen gruppiert:

im Thorax:
Beinanlage Lateralfeld Medianfeld Lateralfeld Beinanlage
Bein Sternum Bein

im Abdomen:
Beinanlage Lateralfeld Medianfeld Lateralfeld Beinanlage
Sternum

Ich glaube im Abdomen, mit Haase, eine der thorakalen sich anschließende Gruppierung annehmen zu müssen:
Beinanlage Lateralfeld Medianfeld Lateralfeld Beinanlage
Sternum s. str.
Zygosternum

Man darf also die Abdominalanhänge der Proturen nicht mit dem Styli der Thysanuren homologisieren, und deshalb habe ich für sie zum Unterschiede die Bezeichnung S t y l o p o d e n eingeführt. Stylopoden sind also proximale Abdominalanhänge, welche dem ganzen Schreitbein homodynam sind.

Bemerkenswert ist schließlich die weitgehende Übereinstimmung, welche sich zwischen den Stylopoden von *Eosentomon* und dem Ventraltubus von *Tomocerus* (H o f f m a n n) findet. Faßt man, wie es die Entwicklungsgeschichte fordert, den Ventraltubus als Fusionsprodukt eines Abdominalbeinpaares auf, so ergibt sich durch einfachen Vergleich, daß die Basalplatte und der Tubuszylinder (H o f f m a n n) von *Tomocerus* den vereinten Subcoxen und Coxen von *Eosentomon* und der Tubuskragen dem Telopodit gleichzusetzen ist. Die endständigen Blasen von *Eosentomon* sind aber nicht, wie ihr Fusionsprodukt bei *Tomocerus* zu einer lokomotorischen Funktion als Haftapparat zurückgekehrt, sondern scheinen nur als eine Art von Blutkiemen der Respiration zu dienen. Eine ähnliche Übereinstimmung besteht zwischen dem ersten Stylopodenpaar der Proturen und den ebenfalls zweigliedrigen ersten Abdominalbeinpaaren von Käferembryonen *(Dytiscus)*, welche später zurückgebildet werden.

Ein größeres theoretisches Interesse beansprucht der ä u ß e r e G e n i t a l a p p a r a t von *Eosentomon* und zwar aus verschiedenen Gründen.

Zunächst ist die L a g e d e r G e s c h l e c h t s ö f f n u n g zwischen dem elften Uromer und dem Telson sehr bemerkenswert. Im allgemeinen betrachtet man bei fertig entwickelten Hexapoden das achte Abdominalsegment als den Träger der weiblichen, das neunte als den der männlichen Sexualöffnung; nach embryologischen Untersuchungen wären dafür das siebente beziehungsweise zehnte Uromer einzusetzen. Von diesem allgemeinen Bauplan weichen die Proturen in doppelter Hinsicht ab, indem einmal beide Öffnungen am gleichen Segment liegen und dann, indem sie viel weiter analwärts verschoben sind.

Daß die Sexualöffnungen beider Geschlechter an demselben Segmente liegen, braucht vielleicht weniger hoch bewertet werden. Eine gewisse Neigung zu einem derartigen Verhalten glaube ich aus dem embryologischen Verhalten schließen zu dürfen. Bei Orthopteren (H e y m o n s) werden die mesodermalen Teile der Ausführungsgänge in seltenen Fällen *(Gryllus)* segmental angelegt; für gewöhnlich gelangen aber nur zwei dieser Anlagen vielleicht als Überreste eines früheren Hermaphroditismus, zu einiger Bedeutung, und zwar diejenigen im siebenten und zehnten Uromer. Von diesen entwickelt sich dann jeweils nur ein Paar weiter, indem die Terminalampulle im siebenten Segment beim Männchen, diejenige im zehnten beim Weibchen rudimentiert. Vorübergehend kommt dabei eine gleichförmige Lage der Ausführungsgänge beider Geschlechter im siebenten Segment bei Blattiden vor; die für Dermapteren angegebene definitive Lage beider Geschlechtsöffnungen im zehnten Segment hat H e y m o n s später als unzutreffend erkannt.

Wesentlich auffälliger ist die Lage der Geschlechtsporen in der elften abdominalen Intersegmentalhaut. Allerdings stehen die Proturen nicht allein mit einer abweichenden Mündungsstelle des Geschlechtsapparates. So kommt bei manchen Coleopteren (B e r l e s e) eine analoge Verschiebung in das Interstitium zwischen zehnten und elften Urosternum vor, und für derartige Fälle von analwärts verschobenen Kopulationsapparaten hat B e r l e s e die Gruppenbezeichnung der *Proctophalli* (proctofalli) eingeführt. Diese Verschiebung ist hier nach B e r l e s e so zu erklären, daß das zehnte Urosternum, an dessen Vorderrand sonst die Geschlechtsöffnung liegt, sekundär in zwei symmetrische Hälften zerfallen ist, welche tertiär hinter der Geschlechtsöffnung sich wieder vereinigten. Daß es sich um einen derartigen Vorgang bei den Proturen handeln könnte, erscheint

unmöglich, da von dieser tertiären Verschweißung wenigstens Reste an den letzten Sterna erkennbar sein müßten. Zu denken wäre vielleicht auch daran, daß die Genitalöffnung primär in der präanalen Intersegmentalhaut gelegen habe und sekundär in die bei anderen Insekten gewöhnliche Lage gewandert sei, aber dagegen sprechen manche Daten der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Da eine andere Möglichkeit zur Zurückführung der Verhältnisse bei Insekten und Proturen aufeinander nicht vorzuliegen scheint, muß diese Frage einstweilen als noch nicht geklärt betrachtet werden.

Eine weitere Eigentümlichkeit des Geschlechtsapparates von *Eosentomon* ist das Vorhandensein von paarigen Mündungen der Ductus ejaculatorii. Paarige Ausführwege der männlichen Geschlechtsorgane kommen außer bei den Proturen noch in zwei Insektenordnungen vor, bei den Ephemeriden und bei gewissen Dermapteren (*Protodermaptera* s. lat., Zacher). Zwischen den Verhältnissen bei den Dermapteren und denen bei *Eosentomon* besteht insofern ein Unterschied, als bei den Dermapteren der Penis als Ganzes eingestülpt werden kann und daher einzelne Sklerite nicht ausgebildet (Meinert) sind. Eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit dem Kopulationsapparat männlicher Ephemeriden läßt sich dagegen nicht verkennen. Aber hier besteht ein prinzipieller Unterschied darin, daß die Ductus ejaculatorii der Ephemeriden mesodermal (Palmén) sind, während bei *Eosentomon* ihre kräftige Chitinauskleidung auf ektodermalen Ursprung hinweist. Diese letztere Erscheinung ist übrigens auch deshalb noch von wesentlicher Bedeutung, weil durch sie die von Heymons bezweifelte Annahme einer ursprünglichen Paarigkeit der ektodermalen Geschlechtsgänge eine neue Stütze erhält.

Auf die weitgehende Homologie zwischen männlichem und weiblichem Geschlechtsapparate konnte schon des öfteren hingewiesen werden. Berlese hat bereits eine Zusammenstellung der homologen Teile für *Acerentomon* gegeben. Da aber die vorliegende Untersuchung ergeben hat, daß *Eosentomon* in mancher Hinsicht abweichend gebaute Geschlechtsanhänge besitzt, möchte ich auch für diese Gattung eine tabellarische Zusammenstellung geben.

Eosentomon ♂		*Eosentomon* ♀	
Forceps (Perifallo)	Apodemen Corpus Parameren s. str.	Apodemen Corpus Lateralplatten	Perigynium (Periginio)
Penis (Fallo)	Basalstück Paarige Mittelstücke Borstenförmige Endstücke	Gleitschiene	Acrogynium (Acroginio).

Hierbei ist ein Vergleich mit dem Sexualapparat höherer Insekten durch die angewandte Nomenklatur mit eingeschlossen. Derselbe ist zunächst bloß gültig für das männliche Geschlecht, da bei den Weibchen höherer Insekten durch die gleichzeitige Verwendung von Teilen der Abdominalsegmente zum Aufbau des Legeapparates die Verhältnisse zu sehr kompliziert werden. Aber auch für die Männchen darf nicht vergessen werden, daß nach dem, was über die Lage der Geschlechtsöffnungen gesagt wurde, es noch nicht entschieden werden kann, ob diese Übereinstimmung auf Homologie oder Homoplasie beruhen. Eine sichere Entscheidung darüber, ob die Geschlechts-

anhänge Gonapophysen oder Gonopoden sind, scheinen auch die Proturen nicht zu bieten. Ich möchte daher auf diesen Punkt nicht näher eingehen und nur nebenbei darauf hinweisen, daß die Deutung wohl hauptsächlich auf vergleichend-anatomischem, nicht aber auf entwicklungsgeschichtlichem Wege erfolgen muß. Denn wenn die abdominalen Beinanlagen verstreichen, so ist damit keineswegs gesagt, daß ihre Elemente auch die prospektive Potenz zur Beinbildung verlieren. Und wenn diese Potenz auch erst in späteren Stadien zum Durchbruch gelangt, so sind aus diesen Anlagen entstehende Abdominalanhänge doch ebensogut als Extremitäten anzusprechen, wie die Thorakalbeine einer Fliege, welche sich aus einer fußlosen Larve entwickelte.

Das Telson von *Eosentomon* ist aus verschiedenen Gründen von Interesse. Zunächst ist das Vorhandensein eines Telson beim ausgebildeten Insekt schon an sich bemerkenswert, weil nur bei wenigen Ordnungen ein solches postembryonal noch nachweisbar ist. Dort aber, wo es bisher aufgefunden wurde, handelte es sich nur um Rudimente eines Endsegmentes. Von diesen repräsentiert eine dorsale unpaare Lamina supraanalis Teile des Tergum und zwei paarige ventrale Laminae subanales solche des Sternum des Telson. Im Gegensatze hierzu ist bei *Eosentomon* das Telson ein vollständiges Segment, das die vorangehenden sogar noch um ein Geringes an Größe übertrifft. Es besitzt nicht nur ein einfaches Tergum, sondern auch das Sternum wird aus einer einheitlichen Schuppe gebildet, und zwischen beiden findet sich sogar ein deutliches kleines Lateralstück. Bei stark verquollenem konserviertem Materiale treten gelegentlich noch hinter dem von mir als Telson bezeichneten Metamer Andeutungen eines weiteren Stückes in Form von wulstartigen Erhebungen auf. Eine Segmentnatur ließ sich hierfür jedoch nicht nachweisen; vielmehr ergibt die genauere Untersuchung, daß es sich nur um herausgepreßte Teile des Enddarms handelt.

D. Die systematische Stellung der Proturen.

Zum Schlusse möchte ich noch einen Blick auf die Taxonomie der Proturen werfen. In einer früheren Arbeit habe ich die Ansichten der verschiedenen Autoren referiert, welche sich hierüber geäußert haben. Im Anschlusse daran habe ich eine abweichende Unterbringung in Vorschlag gebracht, indem ich die Proturen wegen ihrer Hemianamorphose als Anamerentoma allen übrigen holomeren Insekten gegenüberstellte. Einige neuere Ergebnisse meiner Untersuchungen veranlassen mich, auf den Gegenstand zurückzukommen.

Was zunächst die allgemeine Unterbringung der Proturen anlangt, so hat sich kein stichhaltiger Grund dafür ergeben, dieselben von den Insekten zu trennen. Von einer näheren Verwandtschaft mit den Pauropoden (Berlese) oder mit Chilopoden (Korotneff) darf man daher ohne weiteres absehen. Gegen die Betrachtung der Proturen als eigene Ateloceratenklasse (Rimsky-Korsakow) scheinen mir die vielen, bei genauerer Kenntnis ihrer Organisation immer zahlreicher hervortretenden Übereinstimmungen mit gewissen niederen Insekten zu sprechen. Die Proturen sind vielmehr echte Hexapoden, wie dies schon früher von Silvestri, Börner und mir vertreten wurde.

Zu erörtern ist nunmehr die Frage nach den verwandtschaftlichen Beziehungen zu andern Insektenordnungen. Als nächststehende Gruppe kommen dabei, wie zu erwarten, nur apterygote Insekten in Betracht. Von diesen wiederum sind es die Collembolen, welche die meiste Übereinstimmung mit den Proturen zeigen. Es ist das Verdienst von Börner, trotz der damals

noch recht unvollständigen Kenntnis von Einzelheiten, hierauf zuerst hingewiesen zu haben, indem er beide als Ellipura zu einer Sectio seiner Entotropha vereinte. Bei der Beschreibung der einzelnen Skeletteile ist bereits des öfteren nötig geworden, vergleichsweise auf die Collembolen hinzuweisen. An dieser Stelle braucht daher nur kurz darauf zurückgegriffen zu werden.

Am Kopfe ist als collembolenähnliches Merkmal zunächst die Entognathie der Mundwerkzeuge zu nennen, die durch seitliches Vorwachsen einer Mundfalte bedingte Verlagerung der Kauwerkzeuge in das Innere der Kopfkapsel. Auch im einzelnen weisen die gnathalen Extremitäten der Proturen mit denen der Collembolen große Ähnlichkeit auf. Die Mandibel weicht von derjenigen von *Tomocerus* nur geringfügig ab; größer ist noch die Ähnlichkeit im Bau des Labiums, das bei beiden paarig bleibt und selbst in Einzelheiten übereinstimmt. Die erste Maxille vermittelt in ihrer Zusammensetzung zwischen Collembolen und Machiloiden. Überraschend ist das Vorhandensein einer Ventralrinne am Kopfe bei Proturen, welche sich in jeder Beziehung der von *Tomocerus* anschließt; dieselbe verläuft bei beiden auf einer deutlich erkennbaren Gularplatte. Eine Homologie zwischen dem Postantennalorgan der Collembolen und den Pseudoculi der Proturen glaubt Becker annehmen zu müssen. In den Thorakalsegmenten wäre die Übereinstimmung im Bau der Subcoxa und der Pleuralleiste sowie die Einklauigkeit des Prätarsus zu erwähnen. Daß die tarsalen Sensillen von *Eosentomon* den antennalen mancher Collembolen gleichen, ist nur eine auffällige Analogie. Bemerkenswerter ist die Übereinstimmung im Bau der abdominalen Extremitäten, welche bei beiden Ordnungen als Stylopoden und nicht als Styli auftreten. Insbesondere läßt sich der Ventraltubus, welcher entwicklungsgeschichtlich auch aus zwei Beinanlagen entsteht, bis ins Einzelne auf die Komponenten eines verschmolzenen Stylopodenpaares mit ihren Bläschen zurückführen; etwa dasselbe gilt für das Tenaculum. Als weitere Übereinstimmung wäre noch der Mangel der Cerci bei Collembolen und Proturen zu nennen. Welcher Art die Ursachen hierfür in beiden Gruppen sind, muß dahingestellt bleiben. Einerseits ist es möglich, daß beide sich von gemeinsamen Ahnen ableiten, welche bereits die Cerci verloren (Börner) oder die sie nie besessen hatten; dann läge also die gleiche Ursache vor. Andrerseits zeigte Heymons entwicklungsgeschichtlich, daß die Cerci der Insekten dem elften Uromer angehören: fehlt dieses, so müssen auch Cerci fehlen, wie bei den Collembolen; wird es erst sekundär gebildet, so ist die Entwicklung umfangreicher Extremitäten daran zweifellos erschwert; in diesem Falle kämen also verschiedene Ursachen in Frage. Wie der Mangel der Cerci, ist auch die in beiden Geschlechtern gleichartige präanale Lage der Sexualöffnung wohl besser als Analogie zu deuten.

Eine Möglichkeit zur Erörterung der phyletischen Bedeutung der Proturen bietet die Anamerie.

Die Segmentvermehrung in der postembryonalen Entwickelung ist zweifellos ein Charakter, der ursprünglich allen Arthropoden eigen war. Die primäre Form eines oligomeren Anfangsstadiums besaß nur drei Extremitätenpaare, welche gelegentlich larvale Modifikationen erlitten. Erhalten ist dieser *Nauplius* in den verschiedensten Gruppen (*Copepoda*, *Decapoda*, *Pantopoda* u. a.). Es scheint nun eine Entwicklungstendenz in der Richtung vorzuliegen, daß immer größere Anteile von der postembryonalen Segmentvermehrung in das Ei verlegt werden. Dies läßt sich in ähnlicher Weise innerhalb der meisten der bereits getrennten Stämme verfolgen.

Bei den Ateloceraten fehlt das Naupliusstadium völlig; oligomere Jugendformen besitzen dagegen die Progoneaten und viele Chilopoden. Unter den Insekten schien Holomerie durchgängig

das Herrschende zu sein, bis in den Proturen auch anderen Insekten bekannt wurden. In dieser Hinsicht würden die Proturen also auf einer phyletisch tieferen Stufe stehen als die übrigen Insekten. Es fragt sich nun, ob in der Tat die Proturen die einzigen Hexapoden sind, welche Reste der alten Anamerie besitzen, oder ob auch sonst noch Andeutungen davon vorhanden sind.

Wie bei den höheren Crustaceen, so ist bei den Insekten durchgängig eine feste Segmentzahl des Körpers erreicht worden, und diese beträgt hier, nach Abrechnung der Kopf- und Brustsegmente für das Abdomen z w ö l f. Nur wenige Insektengruppen weisen in geschlechtsreifem Zustande noch die volle Zahl der Abdominalringe auf. Durch Rückbildung verringert sich während der Entwicklung oft sekundär die Segmentzahl, so daß nur embryologisch sich noch die zwölf Metamere nachweisen lassen. Bei manchen höher spezialisierten Gruppen ist die Reduktion noch weiter gegangen und hat dazu geführt, daß die embryonale Anlage nur in frühen Stadien nachweisbar oder daß sie selbst dann nicht mehr vollständig ist. Zu irgendwelchen weiteren Schlüssen scheint diese Tatsache aber keine Handhabe zu bieten.

Außer der sekundären gibt es nun noch eine primäre Oligomerie des Insektenkörpers und diese findet sich bei den Collembolen. Die Zahl der Uromeren beträgt hier stets höchstens sechs und auch embryologisch ließ sich bisher keine größere nachweisen. Diese Tatsache, für die sich eine Erklärung bisher nicht geben ließ, findet eine solche augenscheinlich im Vergleich mit den Proturen.

Die Proturen haben mit ihrer Hemianamorphose den Beweis dafür erbracht, daß Anamerie auch bei den Ateloceraten der Holomerie vorangegangen ist. Eine gewisse Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß diese Anamerie ursprünglich nicht erst bei dem neunsegmentigen Tiere begonnen hat, sondern schon früher. Es ist gar nicht erforderlich, bis auf ein Stadium zurückzugehen, welches etwa der sechsbeinigen Diplopodenlarve analog wäre. Aber man darf voraussetzen, daß in einer gewissen Entwicklungsstufe die Hexapoden mit 6 Abdominalsegmenten das Ei verließen. Auf diesem Stadium sind anscheinend die Collembolen dauernd stehen geblieben und haben sekundär durch Neotenie unter Verlust der Anamerie die Geschlechtsreife mit nur sechs Abdominalsegmenten erlangt. Die Proturen dagegen, welche eine etwas höhere primäre Segmentzahl erreichten, behielten die Anamerie bei. In der hieraus resultierenden Annahme einer verhältnismäßig frühen Ablösung der Collembolen und Proturen mögen die bei ihnen neben vielen Merkmalen höherer Spezialisierung auftretenden primitiven Charaktere, wie die Paarigkeit der zweiten Maxille, ihre Erklärung finden; der Mangel eigentlicher Sexualanhänge bei Collembolen ist vielleicht als Folge der Neotenie zu deuten.

Eine andere Möglichkeit der Erklärung für die Olomerie des jüngsten Stadiums bei Proturen (B ö r n e r) und Collembolen böte die Annahme einer sekundären Frühverlegung des Ausschlüpfens vor die definitive Ausbildung aller Segmente. Hierfür, sowie für die Mitwirkung einer rezessiven Oligomerie analog den Verhältnissen bei höheren Insekten, sind irgendwelche Belege noch nicht zu erbringen gewesen.

Versucht man nun unter Berücksichtigung der vorangehenden Erwägungen eine Einteilung der Hexapoden nach der Art ihrer Segmentzahl, so gelangt man zu dem folgenden Resultate.

Als H o l o m e r e n t o m a (Holomera) lassen sich alle Gruppen der Pterygoten mit den Entognathen und Ektognathen zusammenfassen, da sie bereits mit der vollen Segmentzahl das Ei verlassen. Von gelegentlich eingetretener sekundärer Segmentverminderung darf dabei als rezessivem Merkmale abgesehen werden.

Die übrigen Hexapoden besitzen andersartige Segmentverhältnisse, welche daraus resultieren, daß der Weg von der Anamerie zur Holomerie hier nicht völlig zurückgelegt wurde; sie lassen sich

daher als Anamerentoma vereinigen. Von diesen zeichnet sich die Ordnung der Collembola dadurch aus, daß bei ihr die Anamerie abgekürzt wurde und so ein oligomeres Reifestadium entstand (Miomera), während die Ordnung der Protura in postembryonaler Entwicklung durch Hemianamorphose noch die typische Segmentzahl erreicht (Anamera; Börner). Dafür, daß die Verwandtschaft beider Ordnungen keine allzu nahe ist, spricht unter anderem auch der Mangel der Antennen bei Proturen.

Nach dieser Auffassung werden also die Proturen als Vertreter eines Seitenstammes (Unterklasse) der Hexapoden betrachtet und nicht, wie gelegentlich angenommen wird, als überlebende Urinsekten. Ihre Bedeutung für die Klarlegung der Insektenphylogenie kann demzufolge nur eine mittelbare sein, indem erst der Vergleich zwischen ihnen und holomeren Insekten einen Schluß auf die ursprünglichen Verhältnisse ermöglicht.

Citierte Literatur.

I. Literatur über Proturen.

'07. Silvestri, F., Descrizione di un novo genere di Insetti Apterigoti, rappresentante di un novo ordine. — Boll. Lab. Zool. gen. et Agr. di Portici, 1907, p. 296—311.

'08. Berlese, A., Nuovi Acerentomidi, Redia V, 1, 1908, p. 16—19.

'08. Berlese, A., Osservazioni intorno agli Acerentomidi, Redia V, 1, 1908, p. 110—122.

'09. Silvestri, F., Descrizioni preliminari di varii Arthropodi, specialmente d'America. — Real. Acad. dei Lincei, XVIII, 1, V, 1, 1909, p. 7—10.

'09. Börner, C., Neue Homologien zwischen Crustaceen und Hexapoden. Die Beißmandibel der Insekten und ihre phylogenetische Bedeutung. *Archi-* und *Metapterygota*. — Zool. Anz., XXXIV, 1909, p. 100—125.

'09. Berlese, A., Monografia dei *Myrientomata*. — Redia, VI, 1, 1909, p. 1—182.

'09. Becker, E., Zum Bau des Postantennalorganes der Collembolen. — Zeitschr. wiss. Zool., XCIV, 1909, p. 327—399.

'09. Schepotieff, A., Studien über niedere Insekten. I. *Protapteron indicum* n. g., n. sp. — Zool. Jahrb. Abt. Syst., XXVIII, 1909, p. 121—138.

'10. Schepotieff, A., Neue Arbeiten über niedere Insekten. — Zool. Centr. Bl., XVII, 1910, p. 129—142.

'10. Börner, C., Die phylogenetische Bedeutung der *Protura*. — Biol. Centr. Bl., XXX, 1910, p. 633—641.

'10. Heymons, R., Referat über: Janet, Chr., Sur la morphologie de l'insecte, Limoges 1909. — Zool. Centr. Bl., XVII, 1910, p. 614—616.

'10. Börner, C., Die Verwandlungen der Insekten. — Nat. Wochenschr., IX, 1910, p. 561—567.

'11. Rimsky-Korsakow, M., Über die systematische Stellung der *Protura* Silvestri. — Zool. Anz. XXXVI, 1911, p. 164—168.

'11. Prell, H., Beiträge zur Kenntnis der Proturen. I. Über den Tracheenverlauf bei Eosentomiden. — Zool. Anz., XXXVIII, 1911, p. 185—193.

'11. Rimsky-Korsakow, M., Über die Organisation der *Protura* Silvestri. — Trav. Soc. Imp. Nat. de St. Petersburg, XLII, 1, 1911, p. 1—24.

'11. Rimsky-Korsakow, M., Zur geographischen Verbreitung und Biologie der Proturen. — Rev. Russe d'Entom., XI, 1911, 4, p. 1—7.

'12. Prell, H., Beiträge zur Kenntnis der Proturen. II. *Anamerentoma* und *Holomerentoma*, eine neue Einteilung der Hexapoden. — Zool. Anz., XXXIX, 1912, p. 357—365.

'12. Korotneff, A., (Diskussion). Verh. d. VIII. Internat. Zoologen-Kongresses zu Graz, Jena 1912. p. 595.

'12. Prell, H., Beiträge zur Kenntnis der Proturen. III. Gliederung und eigene Muskulatur der Beine von *Acerentomon* und *Eosentomon*. — Zool. Anz., XL, 1912, p. 33—50.

II. Allgemeine Literatur.

Audouin, V., Recherches anatomiques sur le Thorax des animaux articulés et celui des Insects hexapodes en particulier. — Ann. Sciences Natur., Paris; Vol. I, 1824, p. 97—133, p. 416—432.

Banks, N., Notes on the Mouth Parts and Thorax of Insects and Chilopods. — Amer. Naturalist, XXVII, 1893, p. 400—401.

B e n g t s s o n, S., Zur Morphologie des Insektenkopfes. — Zool. Anz., XXIX, 1905, p. 457—476.

B e r l e s e, A., Gli Insetti, loro organizzazione, sviluppo, abitudini e rapporti coll' uomo. Milano 1909.

B ö r n e r, C., Mundgliedmaßen der Opisthogoneaten. — Verh. Ges. Nat. Freunde, Berlin 1903, p. 58—74.

B ö r n e r, C., Die Beingliederung der Arthopoden, III. Mitteilung, die Cheliceraten, Pantopoden und Crustaceen betreffend. — Sitzber. Ges. Naturf. Freunde, Berlin 1903, p. 292—341.

B ö r n e r, C., Zur Klärung der Beingliederung der Ateloceraten. — Zool. Anz., XXVII, p. 226—243, 1904.

B ö r n e r, C., (Die Beingliederung der Arthropoden), Autoreferat. — Zool. Centr. Bl., XII, 1905, p. 371—386.

B ö r n e r, C., Die Tracheenkiemen der Ephemeriden. — Zool. Anz., XXXIII, 1908, p. 806—823.

B u r m e i s t e r, H., Handbuch der Entomologie, Bd. I. Berlin 1832.

B ü t s c h l i, O., Zur Entwicklungsgeschichte der Biene. — Zeitschr. wiss. Zool., XX, 1870, p. 519—564.

C h o l o d k o w s k y, B., Zur Kenntnis der Mundwerkzeuge und Systematik der Pediculiden. — Zool. Anz., XXIX, 1905, p. 368—370.

C o m s t o c k, J. H. and J. G. N e e d h a m, The Wings of Insects. — Amer. Naturalist, XXXII, 1898, p. 12—48, 81—89, 28[illegible]—257, 335—340, 413—424, 561—565, 768—777, 903—911; XXXIII, 1899, p. 117—127, 573—582, 845—860.

C o m s t o c k, J. H. and C h u j i r o K o c h i, The sceleton of the head of insects. — American Naturalist, XXXVI, 1902, p. 13—45.

C r a m p t o n, G. C., A contribution to the comparative morphology of the thoracic skelerites of Insects. — Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, LXI, 1909, p. 3—54.

D ü r k e n, B., Die Tracheenkiemenmuskulatur der Ephemeriden. — Zeitschr. Wiss. Zool., Bd. LXXXVII, 1907, p. 435—550.

D y b o w s k y, B., Neue Gesichtspunkte und Theorien auf dem Gebiete der vergleichenden Anatomie (polnisch). — Kosmos, Lemberg, XX, 1895, p. 457—516, XXI, 1896, p. 63—80, 172—184, 248—264 379—413. — Ref. im Zool. Centr. Bl., VI, 1899, p. 185—192 (Garbowski).

E n d e r l e i n, G., Läusestudien I. Über Morphologie, Klassifikation und systematische Stellung der Anopluren nebst Bemerkungen zur Systematik der Insektenordnungen. — Zool. Anz., XXVIII, 1904, p. 121—147.

F o l s o m, J. W., The Anatomy and Physiology of the Mouth-Parts of the Collembolan, *Orchesella cincta* L. — Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Cambridge Mass., XXV, 1899, p. 7—39.

F o l s o m, J. W., The Development of the Mouth-Parts of *Anurida maritima* Guér. — Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., XXXVI, 1900, p. 87—157.

G r a b e r, V., Über die Polypodie bei Insektenembryonen. — Morph. Jahrb. XIII, 1888, p. 586—615.

H a a s e, E., Über die Zusammensetzung des Körpers der Schaben *(Blattidae)*. — Sitzber. Ges. Naturf. Freunde, Berlin 1889, p. 128—136.

H a g e n, H., Über die früheren Zustände der Libellen nebst Andeutungen über die Bildung des Thorax. — Stett. Ent. Zeit., Bd. L, 1889, p. 162—167.

H a n d l i r s c h, A., Phylogenetisches über Insekten. — Zool. Anz., XXVIII, 1905, p. 664—670.

H a n s e n, H. J., Zur Morphologie der Gliedmaßen und Mundteile bei Crustaceen und Insekten. — Zool. Anz., XVI, 1893, p. 193—198, 201—212.

H e i d e r, K., Die Embryonalentwicklung von *Hydrophilus piceus* L., I. Jena 1889.

H e y m o n s, R., Die Embryonalentwicklung von Dermapteren und Orthopteren, Jena, 1895, p. 1—136.

H e y m o n s, R., Die Segmentierung des Insektenkörpers. — Abh. kgl. Akad. Wiss. Berlin, 1895, Anh. p. 1—29.

H e y m o n s, R., Über die Zusammensetzung des Insektenkopfes. — Sitzber. Ges. Nat. Freunde, Berlin 1897, p. 119—123.

H e y m o n s, R., Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an *Lepisma saccharina* L. — Zeitschr. wiss. Zool., LXII, 1898, p. 6.

H e y m o n s, R., Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Rhynchoten. — Nova Acta, LXXIV, 1899, p. 349—456.

H e y m o n s, R., Der morphologische Bau des Insektenabdomens. — Zool. Centr. Bl. VI, 1899, p. 537—556.

H e y m o n s, R., Die Entwicklungsgeschichte der Scolopender. — Zoologica XIII, 33, 1901, p. 1—244.

H o f f m a n n, R. W., Über den Ventraltubus von *Tomocerus plumbeus* L. und seine Beziehungen zu den großen Kopfdrüsen. — Zool. Anz., XXVIII, 1905, p. 87—116.

H o f f m a n n, R. W., Über die Morphologie und die Funktion der Kauwerkzeuge von *Tomocerus plumbeus* L. (II). — Zeit. Wiss. Zool., LXXXIII, 1905, p. 638—663.

H o f f m a n n, R. W., Über die Morphologie und die Funktion der Kauwerkzeuge und über das Kopfnervensystem von *Tomocerus plumbeus* (III. Beitrag zur Kenntnis der Collembolen). — Zeit. wiss. Zool., LXXXIX, 1908, p. 598—689.

H o f f m a n n, R. W., Zur Kenntnis der Entwickelungsgeschichte der Collembolen. Die Entwicklung der Mundwerkzeuge von *Tomocerus plumbeus* L. — Zool. Anz., XXXVII, 1911, p. 353—377.

H o l m g r e n, N., Zur Morphologie des Insektenkopfes III. Das „Endolabialmetamer“ der *Phalacrocera*-Larve. — Zool. Anz., XXXII, 1907, p. 73—97.

J a n e t, Ch., Sur la morphologie de l'Insecte. — Limoges, 1909.

K o l b e, H. J., Einführung in die Kenntnis der Insekten, Berlin 1893.

K o r s c h e l t, E., Zur Embryonalentwicklung des *Dytiscus marginalis* L. — Zool. Jahrb., Suppl. XV. Bd. 2 (Festschr. für Spengel), 1912, p. 499—532.

L a c a z e - D u t h i e r s, M., Recherches sur l'armure génitale des insectes. Ann. Sci. Nat., Zoologie, XIIIe sér., Paris. — Vol. XII, 1849, p. 353—374; Vol. XIV, 1850, p. 17—52; Vol. XVII, 1852, p. 207—251 (!); Vol. XVIII, 1852, p. 337—390; Vol. XIX, 1853, p. 25—88, 203—237.

L a n k e s t e r, E. R., On the Use of the Term „Homology“ in Modern Zoology and the Distinction between Homogenetic and Homoplastic Agreements. — Ann. Mag. Nat. Hist., 4. Ser. IV, 1870, p. 34—43.

M a c. L e a y, W. S., Exposition de l'Anatomie comparée du Thorax dans les insectes ailés, suivie d'une Revue de l'état actuel de la nomenclature de cette partie. Accompagnée de Notes par M. Audouin. — Ann. Sci. Nat., XXV, 1832, p. 95—151.

M e i n e r t, F., Om dobbelte Saedgange hos Insekter, fortsatte Bidrag til Forficulernes Anatomi. — Naturhist. Tidskr., R. III., B. V., 1868, p. 278—294.

N e w p o r t, G., Insecta. — In T o d d, The Cyclopedia of Anatomy and Physiology. Vol. II, 1836—1839. p. 853—994.

P a c k a r d, A. S., A Textbook of Entomology. New York 1898.

P a l m é n, J. A., Über paarige Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane bei Insekten. Helsingfors, 1884, p. 1—107.

P a t t e n, W., Studies on the Eyes of Arthropods. II. Eyes of *Acilius*. — Journ. Morphol., Vol. II, 1889, p. 97—190.

P a t t e n, W., On the Origin of Vertebrates from Arachnids. — Quart. Journ. Mikr. Science, Vol. XXXI, 3, 1890, p. 317. 378.

R i l e y, W. A., The Embryological Development of the Skeleton of the Head of *Blatta*. — American Naturalist, XXXVIII, 1904, p. 777—810.

S m i t h, J. B., An Essay on the development of the mouth parts of certain insects. — Am. Phil. Soc., Philadelphia, XIX, 1898, p. 175—198.

S n o d g r a ß, R. E., The thorax of Insects and the articulation of the wings. — Proc. U. S. National Mus., XXXVI, 1909, p. 511—595.

S n o d g r a ß, R. E., The Thorax of the *Hymenoptera*. — Proc. U. S. National-Mus. XXXIX, 1911, p. 37—91.

S t e l l w a a g, Fr., Bau und Mechanik des Flugapparates der Biene. — Zeitschr. wiss. Zool., XCV, p. 518—550.

V e r h o e f f, K. W., Über vergleichende Morphologie des Kopfes niederer Insekten mit besonderer Berücksichtigung der Dermapteren und Thysannuren. — Nova Acta, LXXXIV, 1, 1904, p. 1—126.

V e r h o e f f, K. W., Über die Endsegmente des Körpers der Chilopoden, Dermapteren und Japygiden und zur Systematik von *Japyx*. — Nova Acta, LXXXI, 1903, p. 259—297.

V e r h o e f f, K. W., Zur vergleichenden Morphologie und Systematik der Japygiden, zugleich 2. Aufsatz über den Thorax der Insekten. — Arch. Nat. Gesch. LXX, 1, 1904, p. 63—114.

Verhoeff, K. W., Zur vergleichenden Morphologie und Systematik der Embiiden. — Nova Acta, LXXXII, 2. 1904. p. 141—204.

Voß, Fr., Über den Thorax von *Gryllus domesticus*. — Zeitschr. wiss. Zool., Bd. LXXVIII, p. 268—521, p. 645—759; Bd. C, p. 589—834; Bd. CI, p. 579—682.

Walton, L. B., The Basal Segments of the Hexapod leg. — Amer. Naturalist, XXXIV, 1900, p. 267—274.

Walton, L. B., The metathoracic Pterygoda of the *Hexapoda* and their Relation to the Wings. — Amer. Naturalist, XXXV, 1901, p. 357—362.

Wood-Mason, J., Morphological Notes, bearing on the origin of insects. — Trans. Ent. Soc. London, 1879, p. 145—167.

Woodworth, C. W., The Wing Veins of Insects. — Univ. of California Publications, Entomology, I, 1, 1906, p. 1—152.

Zacher, E., Studien über das System der Protodermapteren. — Zool. Jahrb., Abt. Syst., XXX, 1911, p. 303—400.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Ventralansicht des Tentorium.
Fig. 2. Lateralansicht des Tentorium.
Fig. 3. Dorsalansicht des isolierten Labrum.
Fig. 4. Dorsalansicht der rechten Mandibel.
Fig. 5. Dorsalansicht der linken Maxille.
Fig. 6. Ventralansicht des Labium.
Fig. 7 a—c. Schnittserie durch die Gula.

Tafel II.

Fig. 8. Dorsalansicht von Kopf und Thorax.
Fig. 9. Lateralansicht von Kopf und Thorax.
Fig. 10. Ventralansicht von Kopf und Thorax.

Tafel III.

Fig. 11. Dorsalansicht von Kopf und Thorax (Umrißzeichnung mit Berücksichtigung des Endoskelettes).
Fig. 12. Lateralansicht von Kopf und Thorax.
Fig. 13. Ventralansicht von Kopf und Thorax.

Tafel IV.

Fig. 14. Lateralansicht des Abdomens vom ersten bis vierten Segment.
Fig. 15. Lateralansicht des Abdomens vom fünften bis achten Segment.
Fig. 16. Lateralansicht des Abdomens vom neunten bis zwölften Segment.

Tafel V.

Fig. 17. Dorsalansicht der Endsegmente eines neungliedrigen larvalen Abdomens.
Fig. 18. Dorsalansicht der Endsegmente eines zehngliedrigen larvalen Abdomens.
Fig. 19. Dorsalansicht der Endsegmente eines elfgliedrigen larvalen Abdomens.
Fig. 20. Dorsalansicht der Endsegmente eines zwölfgliedrigen imaginalen Abdomens.
Fig. 21. Ventralansicht des dritten und vierten Abdominalsegmentes.
Fig. 22. Gesamtansicht des ausgebreiteten fünften Abdominalsegmentes.
Fig. 23. Vorderansicht des rechten Mesothoracalbeines.
Fig. 24. Lateralansicht vom Tarsus des linken Prothoracalbeines.
Fig. 25. Ventralansicht des dritten rechten Abdominalbeines.

Tafel VI.

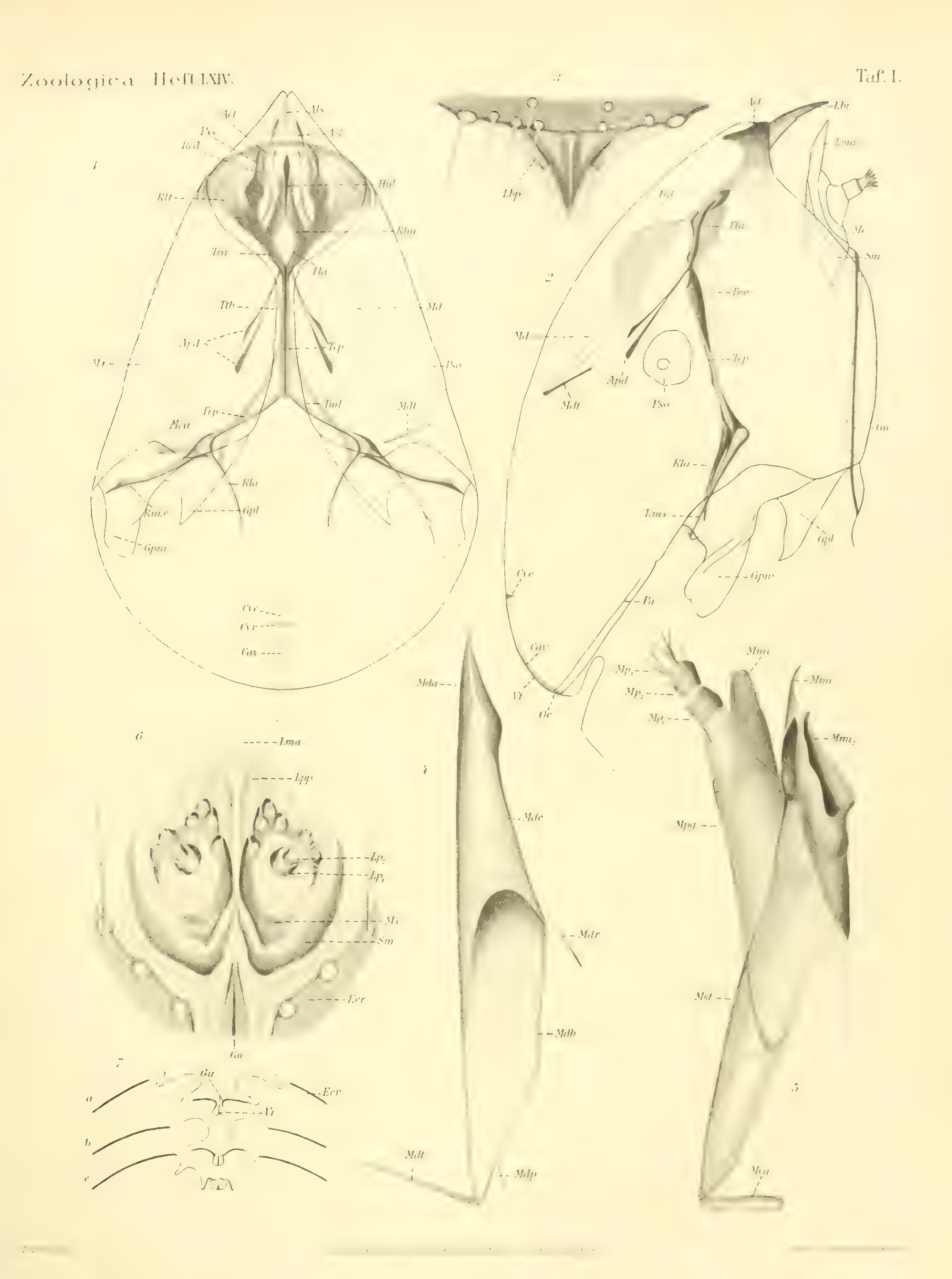
Fig. 26. Ventralansicht des männlichen Genitalapparates.
Fig. 27. Dorsalansicht des männlichen Genitalapparates.
Fig. 28. Lateralansicht des männlichen Genitalapparates.
Fig. 29. Ventralansicht vom Endstück des männlichen Genitalapparates.
Fig. 30. Ventralansicht des weiblichen Genitalapparates.
Fig. 31. Dorsalansicht des weiblichen Genitalapparates.
Fig. 32. Lateralansicht des weiblichen Genitalapparates.

Sämtliche Abbildungen stellen *Eosentomon germanicum* dar. Die Vergrößerungen betragen: Fig. 1—2 × 830; Fig. 3—7, Fig. 20—28, Fig. 30—32 × 1200; Fig. 8—24 × 430; Fig. 25 × 600; Fig. 29 × 2260.

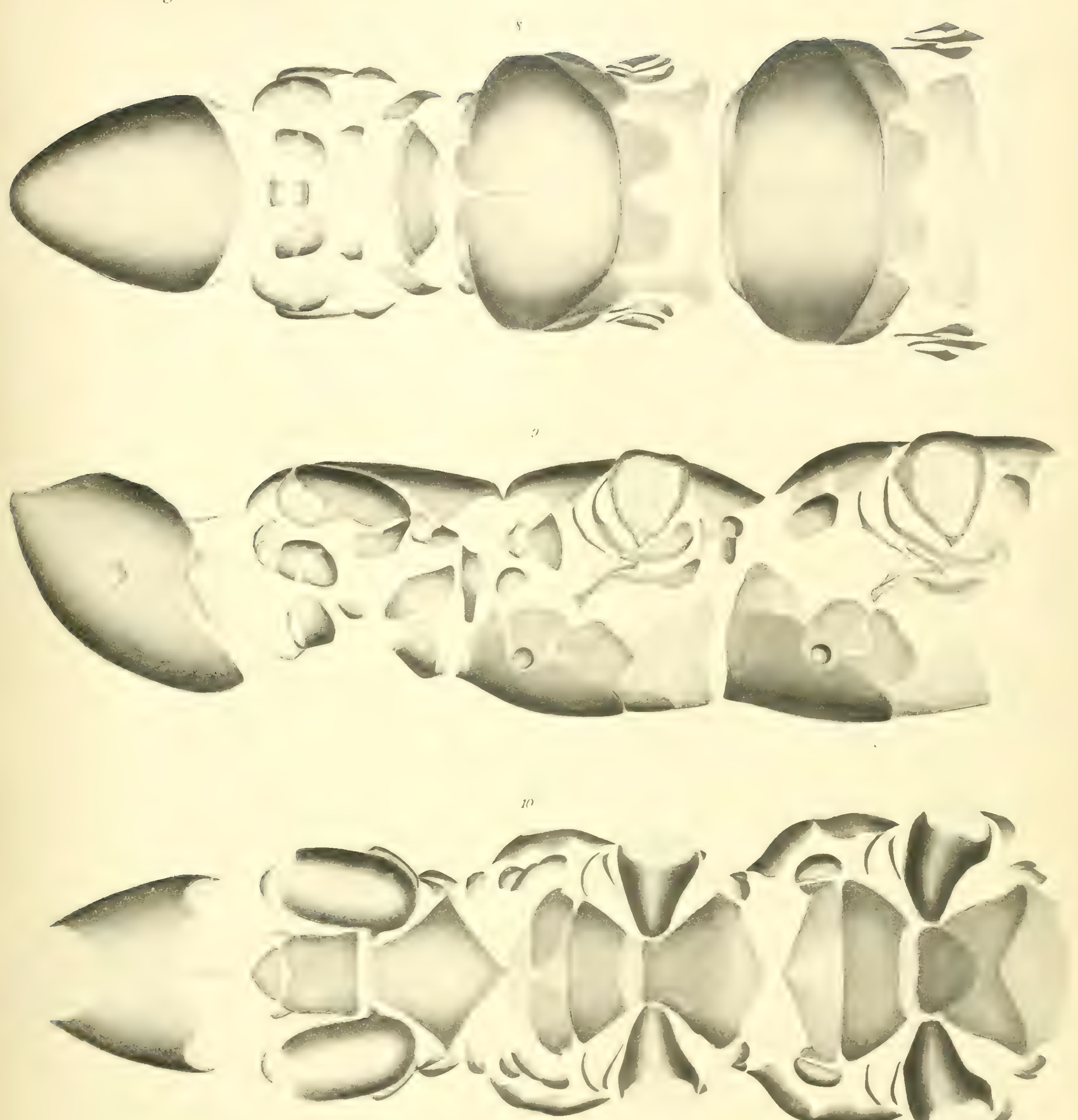
Abkürzungen.

Abd = Abdominalsegment
Acl = Longitudinales Clypeolabralapodem.
Acpl = Acropleurit.
Acsp = Acrosympleurit.
Acst = Acrosternit.
Act = Transversales Clypeolabralapodem.
Actg = Acrotergit.
Actl = Acrotergitanhang.
Als = Sagittales Labralapodem.
An = Anus.
Apd = Dorsales Tentorialapodem.
Bt = Basitarsus.
Cav = Scheitelleiste.
Co = Coxa.
Coa = Coxa eines Stylopod.
Com = Coxa meron (?) eines Stylopod.
Cve = Endoskelettalstab der Scheitelleiste.
Cvr = Seitenäste der Scheitelleiste.
Dei = Ductus ejaculatorius.
Deo = Mündung des Ductus ejaculatorius.
Ecr = Epicranium.
Esaa = Vorderer Bogen des Metentosternum.
Esab = Randwulst des Abdominalsternum.
Esap = Hinterer Bogen des Metentosternum.
Esca = Kiel des Mesentosternum.
Esra = Vorderer Ast des Mesentosternum.
Esrp = Hinterer Ast des Mesentosternum.
Ess = Körper des Mesentosternum.
Est = Transversalleiste des Metentosternum.
Etab = Randwulst des Abdominaltergum.
Etta = Vordere Transversalleiste des Thoracaltergum.
Ettp = Hintere Transversalleiste des Mesotergum.
Ets = Sagittalleiste des Thoracaltergum.
Fap = Apodemen des Forceps.
Fce = Externer Teil des Forcepskörpers.
Fci = Interner Teil des Forcepskörpers.
Fe = Femur.
Fpa = Parameren des Forceps.
Fps = Endborste der Parameren.
Fr = Frons.
Gac = Endstück des Legeapparates.
Gap = Apodemen des Legeapparates.
Gco = Körper des Legeapparates.
Ge = Gena.
Gep = Genitalöffnung.
Gp = Gnathopleura.
Gpa = Seitenplatten des Legeapparates.
Gpl = Labialer Anteil der Gnathopleura.
Gpm = Maxillarer Anteil der Gnathopleura.
Gps = Endborste der Seitenplatten.
Gt = Gnathotergum.
Gtl = Labialer Anteil des Gnathotergum.
Gtm = Maxillarer Anteil des Gnathotergum.
Gu = Gula.
Hyl = Hypopharynx (Lingua).
Icf = Intercalare des Femorotibialgelenkes.
Ict = Intercalare des Tibiotarsalgelenkes.
La = Labium.
Lbr = Labrum.
Lbp = Labralpapille.
Lma = Ladenteil des Labiums.
Lp = Labialtaster.
Lpp = Labialpapille.
Mca = Maxillarcardo.
Md = Mandibel.
Mda = Endstück der Mandibel.
Mdb = Grundabschnitt der Mandibel.
Mdc = Körper der Mandibel.
Mdp = Protrusorsehne.
Mdr = Rotatorsehne.
Mdt = Gelenkstab der Mandibel.
Me = Mentum.
Mme = Galea der Maxille.
Mm = Lacinia der Maxille.
Mp = Maxillarpalpus.

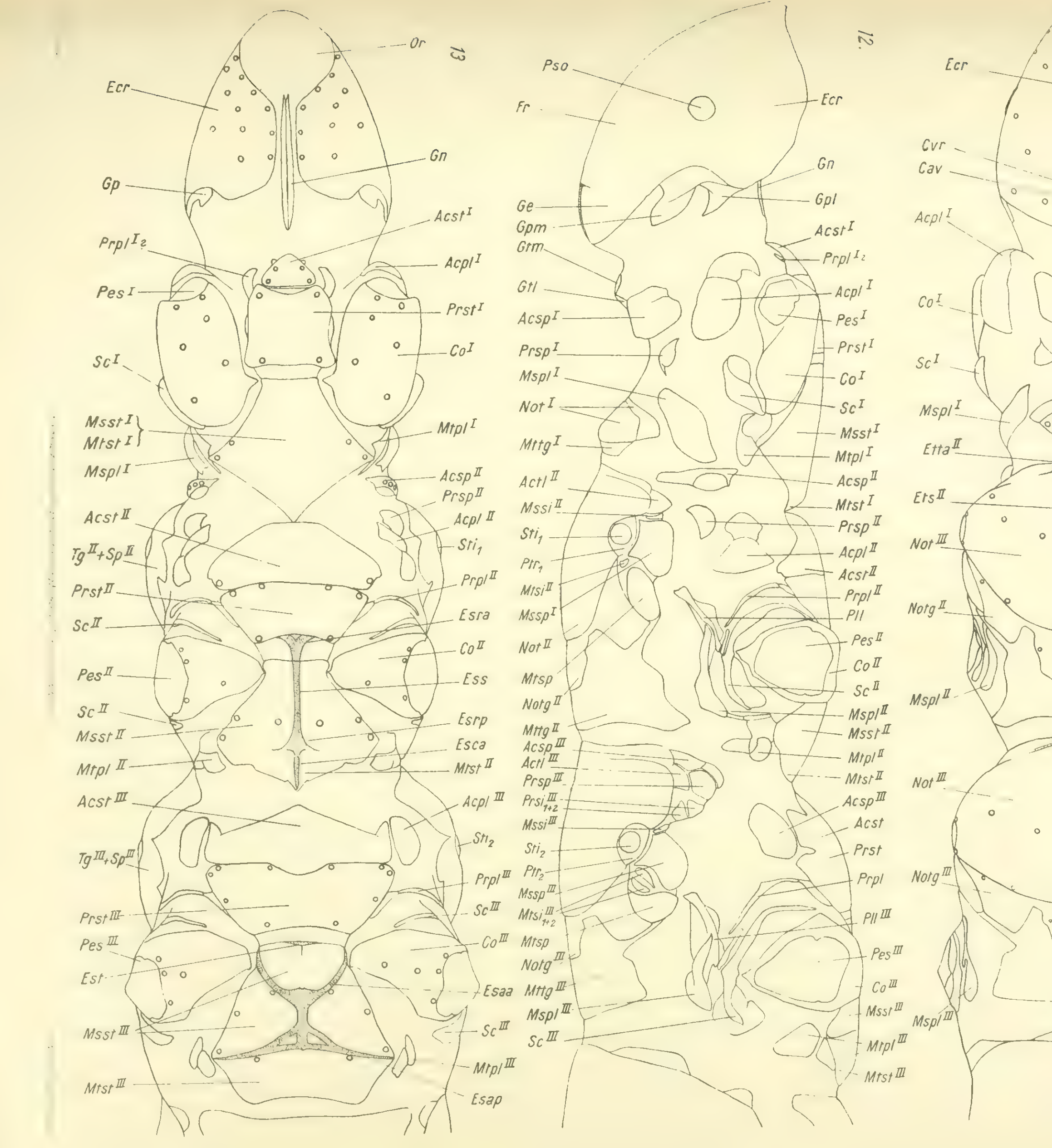
Mpg = Palpiger der Maxille.
Mspl = Mesopleurit.
Mssi = Intercalare des Mesosympleurit.
Mssp = Mesosympleurit.
Msst = Mesosternit.
Mst = Stipes der Maxille.
Mstg = Mesotergit.
Mtpl = Metapleurit.
Mtsa = Nebenplatte der abdominalen Metasternit.
Mtsi = Intercalaria des Metasympleurit.
Mtsp = Meta-(Notho)sympleurit.
Mtst = Metasternit.
Mttg = Metatergit.
Mx = Maxille.
Not = Notum (Acro-, Pro-, Mesotergit).
Notg = Nothotergit.
Oc = Occiput.
Ogl = Mündung der Abdominaldrüsen.
Or = Mundbucht.
Ova = Mündung der Vagina.
Pas = Borstenförmiges Endstück des Penis.
Pba = Unpaares Basalstück des Penis.
Pes = Thoracalbein (Schnittstelle).
Pg = Postgena.
Pl = Pleura.
Pll = Pleuralleiste.
Pmg = Paariges Mittelstück des Penis.
Pr = Prätarsus.
Prpl = Propleurit.
Prsi = Intercalaria des Prosympleurit.
Prsp = Prosympleurit.
Prst = Prosternit.
Prtg = Protergit.
Pso = Pseudoculus.
Ptr = Peritrema.
Rcd = Dorsaler Clypealast des Tentoriums.
Rcv = Ventraler Clypealast des Tentoriums.
Rhy = Hypopharyngealast des Tentoriums.
Rla = Labialast des Tentoriums.
Rmx = Maxillarast des Tentoriums.
Rlt = Lateralast des Tentoriums.
Sc = Subcoxa.
Sca = Subcoxa (?) des Stylopod.
Sm = Submentum.
Sp = Sympleura.
Spp = Pedale Borsten.
St = Sternum.
Sti = Stigma.
Stl = Vorplatte des Sternum.
Stp = Stylopod.
Ta = Tarsus.
Tcp = Körper des Tentoriums.
Tel = Telson.
Tg = Tergum.
Tgla = Laterale Vorplatte des Tergum[1].
Tgll = Laterale Vorplatte des Tergum.
Tglm = Mediane Vorplatte des Tergum.
Tla = Ventrallamelle des Tentoriums.
Tml = Seitenmembran des Tentoriumkörpers.
Tmv = Ventralmembran des Tentoriumkörpers.
Tpa = Telopodit des Stylopods.
Tr = Trochanter.
Tra = Vorderer Tentorialarm.
Trd = Dorsaler Tentorialarm.
Trp = Hinterer Tentorialarm.
Tt = Telotarsus.
Ttb = Knötchen am Tentoriumkörper.
Un = Klaue.
Vr = Ventralrinne.
Vrl = Lateralleiste der Ventralrinne.
Vrm = Medianleiste der Ventralrinne.
Vt = Vertex.
. . . . ^{I} ^{III} = Stücke des Pro-, Meso- oder Metathorax.
. . . . ^{1} ^{11} Stücke der Abdominalsegmente 1—11.
. . . . $_{1}$ $_{4}$ = Stücke einer Gruppe.



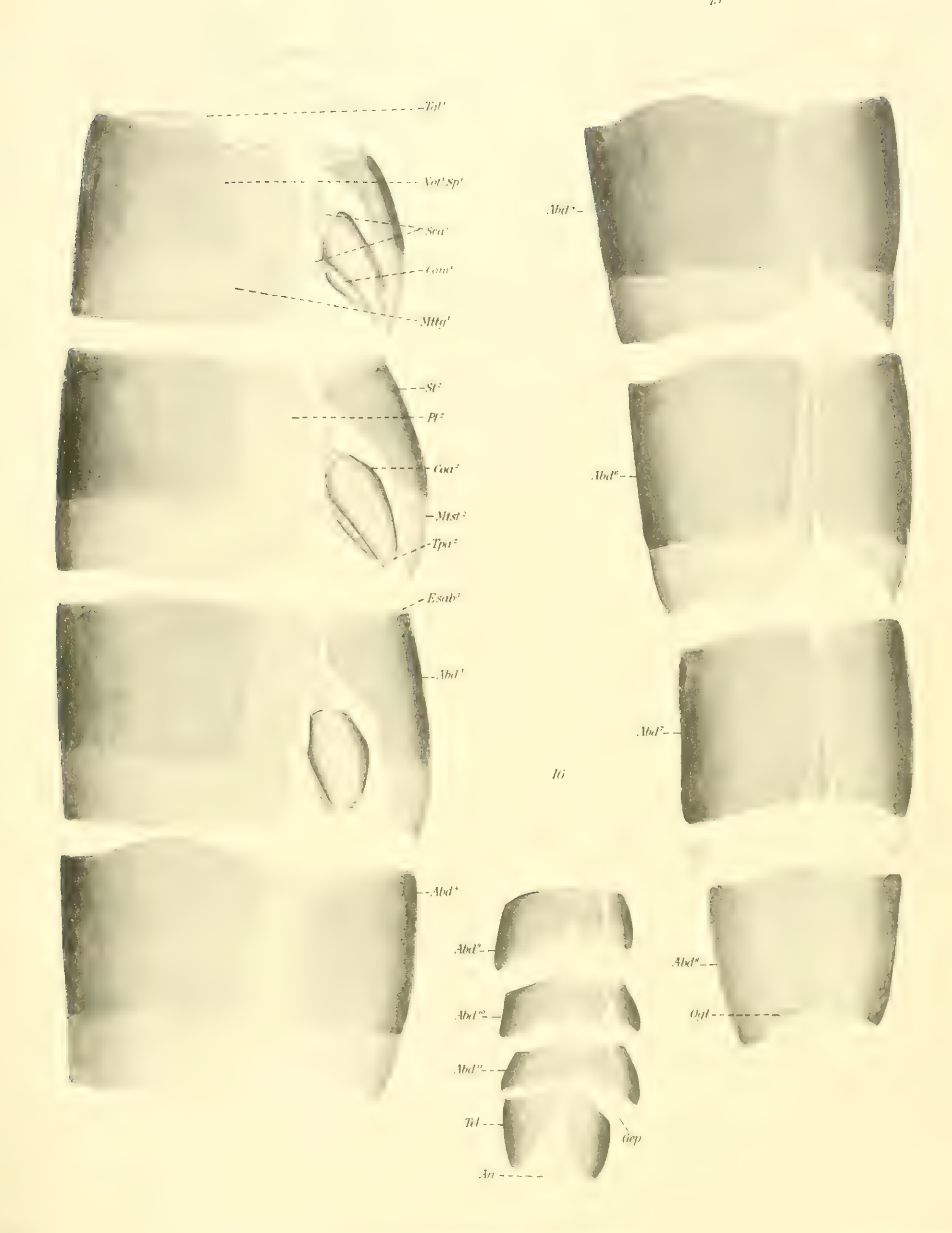


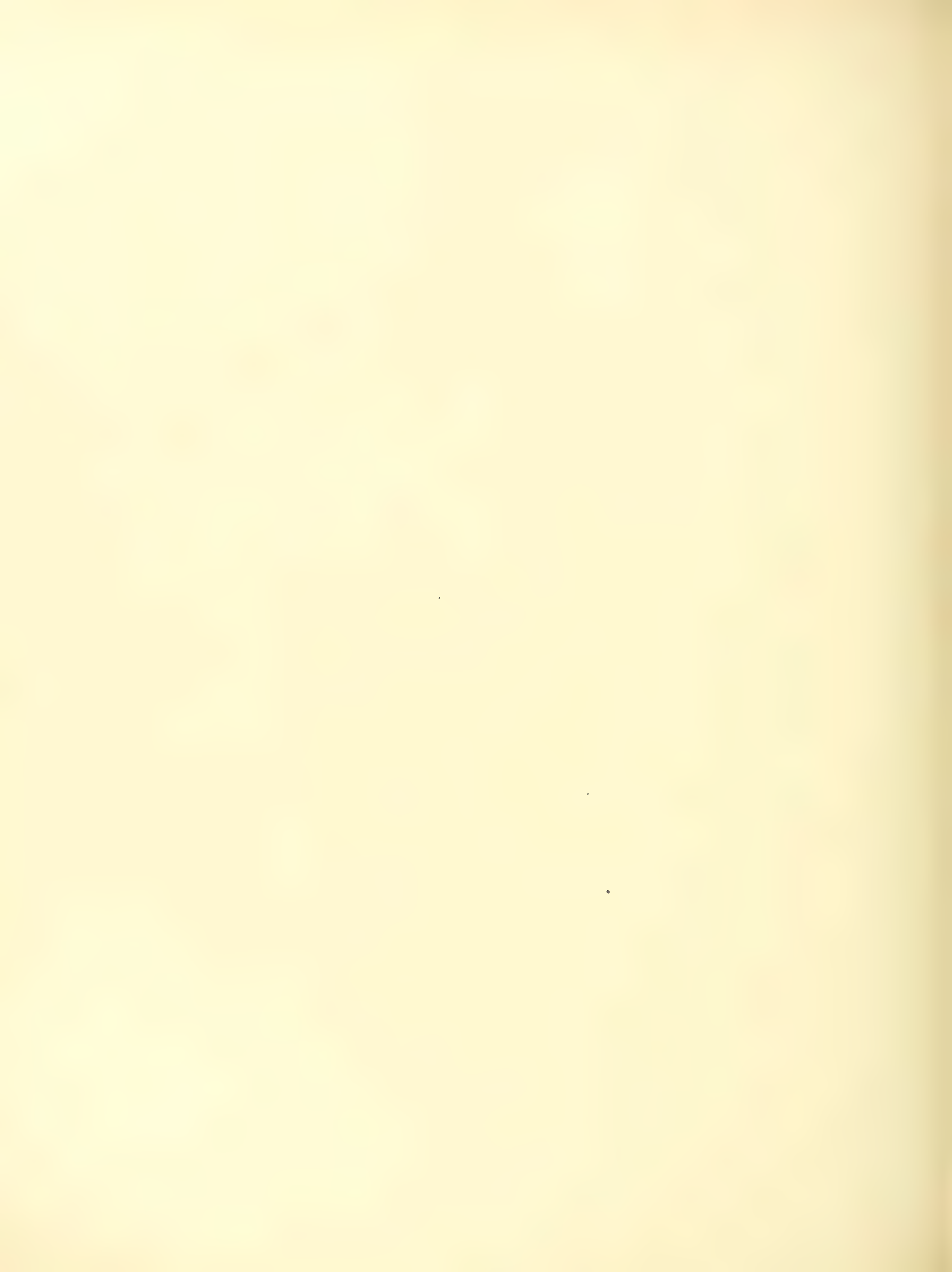

8
9
10

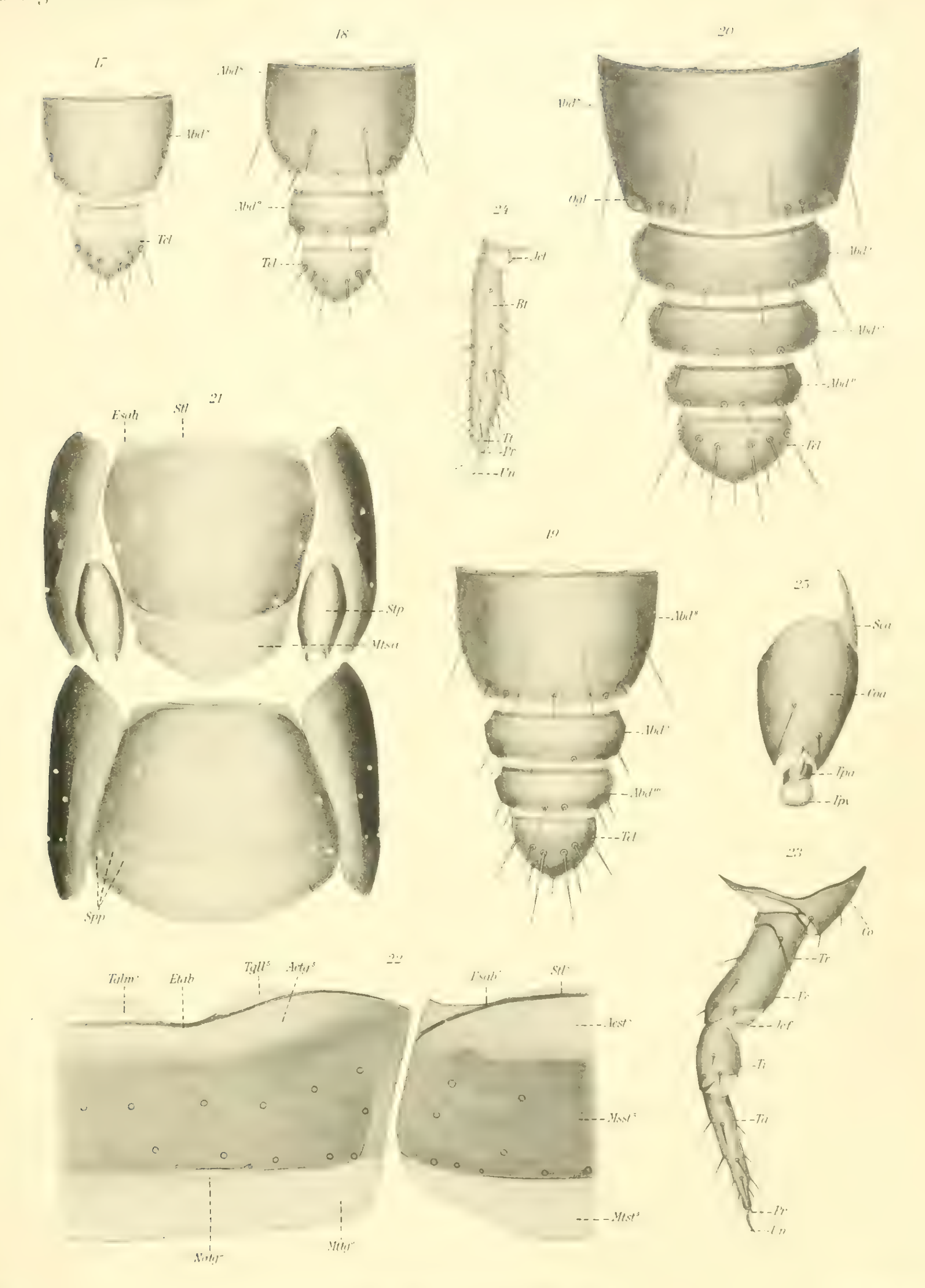



11.
Ecr
Pso
Cvr
Cav
Gp
Gtm
Acpl I
Gtl
Co I
Prsp I
Sc I
Mspl I
Not I
Mttg I
Etta II
Acsp II
Ets II
Sti1
Not III
Mtsp II
Notg II
Ettp
Co II
Mspl II
Sc II
Mttg III
Etta III
Not III
Ets III
Sti2
Notg III
Mtsp III
Co III
Sc III
Mspl III
Mttg III
12.
Pso
Fr
Ecr
Gn
Gpl
Ge
Gpm
Grm
Acst I
Prpl I2
Gtl
Acpl I
Acsp I
Pes I
Prst I
Prsp I
Co I
Mspl I
Sc I
Not I
Msst I
Mttg I
Mtpl I
Actl II
Acsp II
Mssi II
Mtst I
Sti1
Prsp II
Ptr1
Acpl II
Mtsi II
Acst II
Mssp I
Prpl II
Pll
Not II
Pes II
Co II
Mtsp
Sc II
Notg II
Mspl II
Mttg II
Msst II
Acsp III
Mtpl II
Actl III
Mtst II
Prsp III
Prsi III 1+2
Acsp III
Mssi III
Acst
Sti2
Prst
Ptr2
Prpl
Mssp III
Mtsi III 1+2
Pll III
Mtsp
Notg III
Pes III
Mttg III
Co III
Mspl III
Msst III
Sc III
Mtpl III
Mtst III
13
Or
Ecr
Gn
Gp
Acst I
Prpl I2
Acpl I
Pes I
Prst I
Co I
Sc I
Msst I
Mtst I
Mtpl I
Mspl I
Acsp II
Prsp II
Acst II
Acpl II
Sti1
Tg II + Sp II
Prst II
Prpl II
Esra
Sc II
Co II
Pes II
Ess
Sc II
Esrp
Msst II
Esca
Mtpl II
Mtst II
Acst III
Acpl III
Sti2
Tg III + Sp III
Prpl III
Sc III
Prst III
Pes III
Co III
Est
Esaa
Msst III
Sc III
Mtpl III
Mtst III
Esap

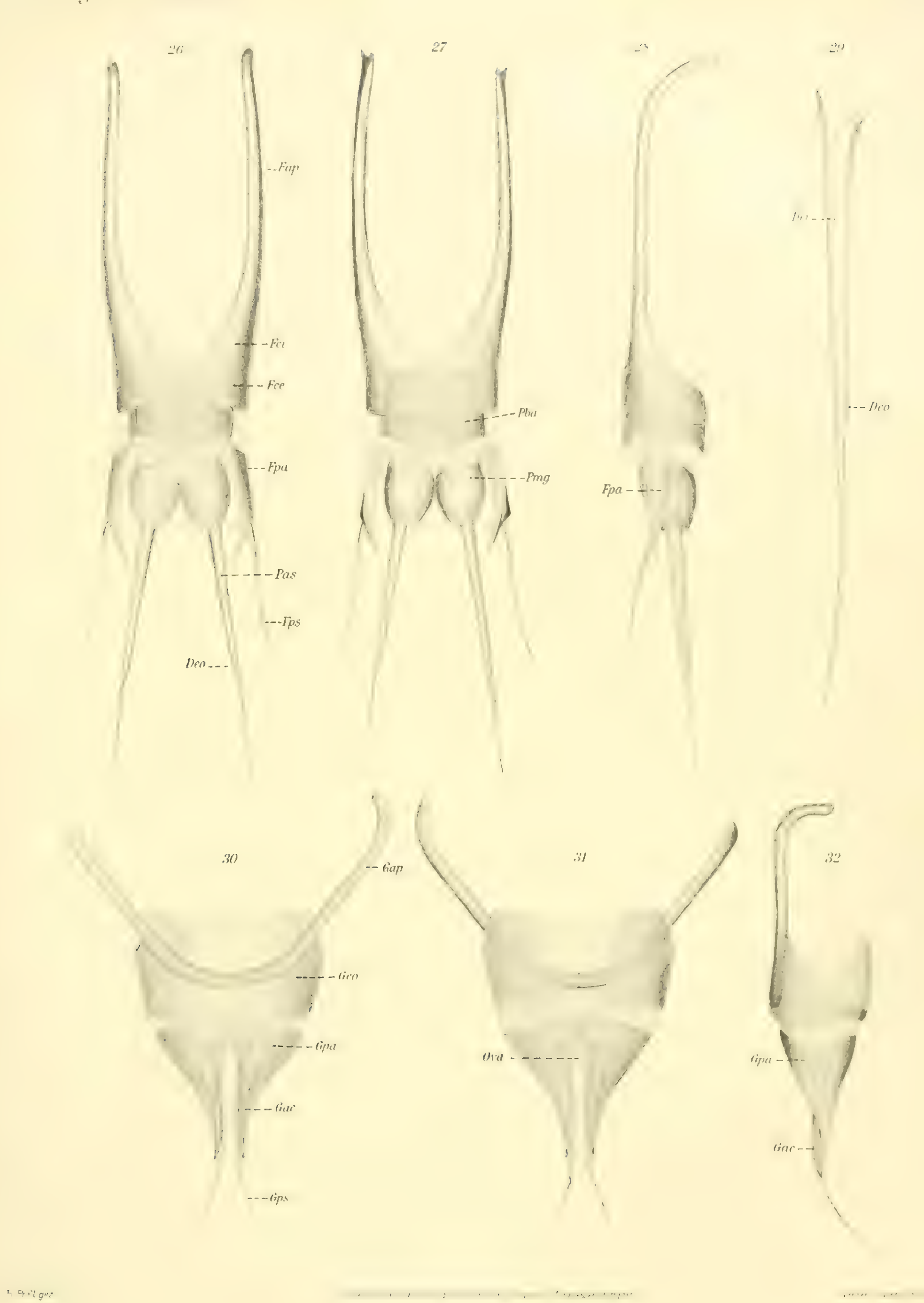



14
15
16
Tgl¹
Not¹Sp¹
Sca¹
Cox¹
Mttg¹
St²
Pl²
Coa²
Mtst²
Tpa²
Esab¹
Abd¹
Abd⁴
Abd⁵
Abd⁶
Abd⁷
Abd⁸
Abd⁹
Abd¹⁰
Abd¹¹
Tel
Gep
An
Ogl








26
27
29
Fap
Fci
Fce
Fpa
Pas
Fps
Dco
Pba
Pmg
Fpa
Dco
30
31
32
Gap
Gco
Gpa
Gac
Gps
Ova
Gpa
Gac





ZOOLOGICA

Original-Abhandlungen
aus
dem Gesamtgebiete der Zoologie

Herausgegeben
von
Carl Chun in Leipzig

Heft 65. 66

Afrikanische Spirostreptiden

nebst Überblick über die Spirostreptiden orbis terrarum

Von

Dr. Carl Graf Attems

Mit 15 Tafeln und 36 Textfiguren

STUTTGART 1914
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser

Afrikanische Spirostreptiden

nebst Ueberblick über die Spirostreptiden orbis terrarum

Von

Dr. Carl Graf Attems

Mit 15 Tafeln und 36 Textfiguren



STUTTGART 1914
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser

Chr. Belser'sche Buchdruckerei, Stuttgart

Inhaltsübersicht.

[1]) Hier sind nur diejenigen Arten aufgeführt, die in dieser Publikation beschrieben sind.



Einleitung.

Vor 80 Jahren hat B r a n d t die Gattung *Spirostreptus* aufgestellt für 2, heute undeutbare Arten unbekannter Herkunft; seither sind über 600 Arten publiziert worden, die sich auf zahlreiche Gattungen verteilen und zusammen eine Ordnung der Diplopoden ausmachen. Man könnte aber nicht behaupten, daß in dieser Ordnung auch Ordnung herrsche, denn die Autoren früherer Tage haben immer neue Arten beschrieben, ohne an einen Vergleich mit den bereits beschriebenen zu denken, und da sie bei ihren Diagnosen nur weniger wichtige äußere Merkmale berücksichtigt haben, ist es uns heutzutage unmöglich, diese alten Beschreibungen zu deuten, so daß ein bedauerlicher Wirrwarr in unserer Gruppe herrscht. Bei der Bearbeitung der Myriopoden mehrerer afrikanischer Reiseausbeuten sah ich, daß ohne eine Revision an ein sicheres Bestimmen und an zureichende Neubeschreibungen nicht zu denken sei und aus diesem Bedürfnisse ist vorliegende Arbeit entstanden. Sie wurde ermöglicht durch Zusendung von Material seitens der Museen von Berlin, Hamburg und Paris, wofür ich den Herren Direktoren Prof. A. Brauer, Prof. K. Krapelin und Prof. E. L. Bouvier auch hier meinen verbindlichsten Dank sage. Außer diesem Material stand mir noch das des Wiener Hofmuseums und die Ausbeuten der Herren Dr. Voeltzkow, L. Schultze, Prof. Y. Sjöstedt, O. Neumann u. and. zur Verfügung.

Die Arbeit wurde schon vor einer Reihe von Jahren begonnen und hätte auf alle erreichbaren Typen ausgedehnt werden sollen; sie mußte aber wegen Zeitmangel lange Zeit liegen bleiben und da ich die Unmöglichkeit sehe, sie in absehbarer Zeit fortzuführen, publiziere ich sie in vorliegender Form, hoffend, daß sie auch so Dienste leisten wird. Das Ziel, das ich hauptsächlich im Auge hatte, die Gattungen schärfer zu präzisieren, wo es notwendig war, neue zu schaffen und die Gattungen zu natürlichen höheren Gruppen zusammenzufassen, glaube ich auch so wenigstens halbwegs erreicht. Von den etwa 630 existierenden Artbeschreibungen ist es mir bei ca. 250, also 40 Prozent des Ganzen, die zumeist den alten Gattungen *Spirostreptus* und *Odontopyge*, gleichbedeutend mit den heutigen Unterordnungen Spirostreptidea und Odontopygidea, angehören, nicht möglich gewesen, sie in dem von mir hier vertretenen System unterzubringen. Die Unvollständigkeit der Arbeit ist aber nicht so groß, wenn man bedenkt, daß von diesen vielen Spezies incertae sedis diejenigen, deren Typen inzwischen verloren gegangen sind, und das ist ein großer Teil, wohl für immer ad acta gelegt werden müssen. Aber auch die Nachuntersuchung der noch vorhandenen Typen führt lange nicht immer zu einer sicheren Unterbringung der betreffenden Art; solche nämlich, von denen die Typen nur aus ♀ bestehen, bleiben auch bei einer Nachuntersuchung zumeist unkenntlich, da die heutige Systematik ganz vorwiegend auf der Kenntnis der männlichen Gonopoden aufgebaut ist, wogegen die ♀ von Arten aus ganz entfernt stehenden Gattungen sich oft so wenig voneinander unterscheiden, daß man glauben könnte, sie gehören einem Genus an.

Vielleicht kommen wir in der faunistischen Erforschung der einzelnen Länder einmal so weit, daß wir mit einiger Vollständigkeit wissen, was an Spirostreptiden dort vorkommt und ist die Artenzahl eines Landes nicht zu groß, werden wir vielleicht auch schließen können, welche Art dem Autor einer an und für sich undeutbaren Beschreibung vorlag. Heute aber, wo wir von den meisten Ländern erst kleine Bruchstücke der ganzen Fauna kennen, ist auch dieser immer recht ungewisse Modus, die alten Beschreibungen, die auf ♀ basieren, zu deuten, ausgeschlossen. Übrigens dürfte es noch so lange dauern, bis daß diese gründliche faunistische Durchforschung der afrikanischen Länder erreicht ist, daß bis dahin niemand mehr daran denken wird, auf die alten, heute unkenntlichen Beschreibungen zurückzugreifen. Die ca. 250 species incertae sedis werden sich so lange als lästiger Ballast in der Literatur fortschleppen, bis daß einmal etwas vernünftigere Nomenklaturregeln allgemein angenommen sind, die so unbrauchbaren Produkten rasch und endgültig den Garaus machen.

Die guten, auf Kenntnis der Gonopoden basierten Beschreibungen wurden von V o g e s begonnen und ihnen folgten in der neueren Zeit besonders die von S a u s s u r e , B r ö l e m a n n und C a r l. So gut diese Autoren auch beschrieben, haben sie sich merkwürdigerweise alle die Gelegenheit entgehen lassen, höhere Gruppen, Familien etc. zu bilden. Die einzige Ausnahme, nämlich der Versuch C o o k s, einige, zum größten Teil nur dem Namen nach bekannte Gattungen als Familie Trachystreptidae abzusondern, war wohl nicht sehr glücklich. In den letzten Jahren habe ich es schon in ein paar Schriften versucht, die Ordnung der Spirostreptiden zu gliedern und hier soll das alles zusammengefaßt und erweitert werden. Wie der Titel besagt, habe ich vor allem die afrikanische (madagassische) Fauna im Auge gehabt, um jedoch meine Arbeit allgemeiner brauchbar zu machen und demjenigen, der die außerafrikanischen Faunengebiete einer ähnlichen Bearbeitung unterziehen wollte, etwas vorzuarbeiten, habe ich in den Listen und Tabellen die Spirostreptoiden orbis terrarum aufgenommen, und ich hoffe, daß sich bald Kollegen finden, welche die Erforschung der besonders in zoogeographischer Beziehung interessanten Spirostreptiden weiterführen.

I. Äussere Morphologie.

1. Gliederung des Körpers.

Der Körper besteht aus Kopf und Rumpf; letzterer gliedert sich in Thorax und Abdomen; zum Thorax gehören die 4 ersten Rumpfsegmente, nämlich das stets fußlose Halsschildsegment und die folgenden 3, je ein Beinpaar tragenden einfachen Segmente, zum Abdomen die Doppelsegmente und das Analsegment.

Bezüglich der Einteilung des Körpers in Regionen sind sich die Autoren bisher nicht einig. Ich führe die hauptsächlichsten Meinungen hier an, die Erörterung des pro und contra auf die Besprechung der einzelnen Regionen verschiebend.

L a t z e l sagt: „An den Kopf reihen sich die meist homonomen Körpersegmente an, von denen die 3 vordersten als Brust, die übrigen als Hinterleib aufgefaßt werden können."

S i l v e s t r i teilt den Körper in Kopf, Rumpf (tronco) und Segmento anale (oder Pygidio oder Telson). Zum Kopf zählt er auch noch das segmento occipitale = Halsschildsegment. Am Rumpf unterscheidet er 3 Regionen: 1. Pretronco, aus 2—3 Segmenten bestehend, jedes mit einem Beinpaar (bei den Colobagnathen sind es 2, bei den anderen Diplopoden 3 Segmente). 2. Mesotronco enthält die Doppelsegmente, inklusive der fußlosen Segmente vor dem Analsegment in unserem Sinne. 3. Metatronco oder segmento preanale: in unserem Sinne ist das der Ringteil des Analsegments + Analschuppe.

Das „Segmento" anale enthält nur die Analklappen.

Diese Einteilung mit ihren Künsteleien, Zurechnung des Halsschildes zum Kopf und Zerreißung des Analsegments in 2 Regionen wurde von niemandem nachgeahmt.

E f f e n b e r g e r teilt den Körper von Polydesmus in Kopf und Rumpf, letzteren in: 1. Vorderrumpf oder Praetruncus, die ersten 4 Segmente. 2. Mittelrumpf oder Mesotruncus, die Segmente 5—18, und 3. Hinterrumpf oder Metatruncus, Segment 19 und Analsegment.

V e r h o e f f teilt den Rumpf in Thorax und Abdomen, rechnet zu ersterem aber nur die ersten 3 Segmente (Halsschildsegment und die ersten 2 beintragenden Segmente). Das Analsegment in unserem Sinne nennt er Telson und läßt es mit Silvestri aus 2 Segmenten zusammengesetzt sein, nämlich aus dem Praeanalsegment, worunter er aber zum Unterschied von Silvestri nur den Ringteil versteht, und dem Analsegment, worunter er die Analklappen und Schuppe versteht. Es bleibt unklar, ob er dieses Telson als Teil des Abdomens oder als 3. Rumpfregion auffaßt.

Die K ö r p e r g r ö ß e schwankt innerhalb weiter Grenzen: *Syndesmogenus gracilis* ist nur 1 mm breit, *Graphidostreptus gigas* dagegen fast 20 mm breit. Im allgemeinen kann man sagen,

daß die Spirostreptidae größer sind als die Odontopygidea. Unter den Spirostreptiden kommen die größten Formen, dagegen keine ganz kleinen, unter den Odontopygiden die kleinsten Formen, dagegen keine ganz großen vor: mittelgroße gibt es in beiden Gruppen.

Die Zahl der Rumpfsegmente beträgt je nach der Art von gegen 40 bis über 80. Bei den einzelnen Arten ist sie ziemlich konstant, indem die Schwankung selten mehr als 5—6 Segmente beträgt.

2. Kopf.

Der Kopf des erwachsenen Tieres setzt sich zusammen aus 1. der ein starres Ganzes bildenden Kopfkapsel oder dem Epicranium, die außen die Antennen und im Innern den Hypopharynx trägt; 2. den Mandibeln mit den Backen; 3. dem Gnathochilarium.

a) Epicranium.

Am Epicranium unterscheiden die Autoren folgende 5 Regionen: 1. Labrum, 2. Clypeus, 3. Frons, 4. Vertex, 5. Occiput. Ich betone aber, daß diese Unterscheidung rein deskriptiven Wert hat, jedoch kein tieferer Zusammenhang mit den primären Segmenten, die sich am Aufbau des Kopfes beteiligen, gegeben ist.

Labrum (L).

Mit diesem Namen bezeichnet man den vordersten schmalen Streif des Epicraniums, der durch eine kleine Abstufung vom Clypeus abgegrenzt, aber im übrigen starr mit ihm verbunden ist. Es ist in der Mitte meist mehr oder weniger tief eingebuchtet und durch Einschnitte in Zähne geteilt. Die weitaus häufigste Zahl dieser Labralzähne (LZ Fig. I) beträgt 3; für die Peridontopygidae charakteristisch ist, daß nur ein Zahn vorhanden ist. Manchmal findet auch durch weitere Einschnitte eine Vermehrung dieser Zähne statt, z. B. bei *Spinotarsus castaneus* Att.[1]) und *Syndesmogenus xanthonotus* Att.[2])

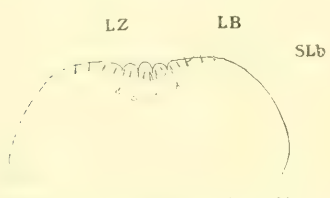


Fig. I. Globanus integer (Karsch) Labrum

In einiger Entfernung vom Rande trägt das Labrum eine Querreihe starrer Borsten: die Labralborsten (LB Fig. I).

Auf der Innenseite des Kopfes schließt sich an das Labrum der Epipharynx an, zarte, hyaline Platten mit gefransten Rändern. Verhoeff hat ihn für Spirostreptus beschrieben.[3])

Clypeus (C).

Betrachtet man die Kopfkapsel von der Seite (Fig. II), so fällt unterhalb der Antenne ein tiefer Einschnitt (Il) auf; die incisura postica lateralis clypei Silvestris oder besser und kürzer die

[1]) Attems in Voeltzkow, Reise in Ostafrika, p. 110.
[2]) Attems in Schultze, Forsch. Reise. Südafrika. p. 47.
[3]) Verhoeff, Dipl. Deutsch. p. 208.

incisura lateralis Verhoeffs. Eine Linie, welche diese Incisuren verbindet und die Antennengruben von vornher berührt, begrenzt den Clypeus nach hinten zu. Nahe seinem Vorderrande trägt der Clypeus die Supralabralborsten; sie stehen in einem nach vorn offenen Bogen. Ihre Zahl ist für die Arten ziemlich konstant, doch kann es nicht zu selten vorkommen, daß einseitig eine oder mehrere Borsten fehlen, oder daß die Zahl sonst ein wenig variiert. Die häufigst vorkommenden Zahlen dieser Borsten sind 4 und 6.

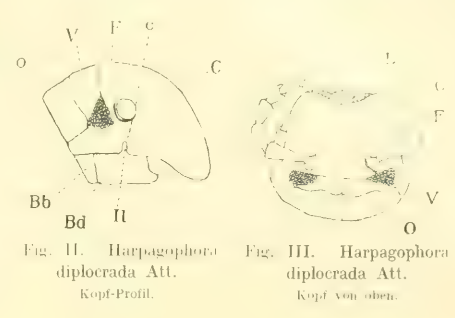


Fig. II. Harpagophora diplocrada Att. Kopf-Profil. Fig. III. Harpagophora diplocrada Att. Kopf von oben.

Frons (F).

Die vordere Grenze dieser Region ist schon gegeben; hinten reicht sie bis an das Vorderende der Scheitelfurche und zu der von hier ausgehenden queren Interokularfurche (Fig. II und III). Die Stirn trägt die Antennen.

Der Rest des Kopfes hinter der Stirn wird vom Hinterkopf eingenommen. So nennt Verhoeff Vertex und Occiput zusammen. Mittelkopf ist bei ihm die Frons und Vorderkopf Clypeus + Labrum.

Vertex (V).

Die Grenze zwischen Vertex und Occiput ist durch eine feine Querfurche gegeben, die von der Scheitelfurche nach beiden Seiten ausgehend, bis zum Hintereck des Ocellenhaufens läuft und hier plötzlich nach hinten umbiegt.[1]) Auf der Scheitelregion befinden sich die Augen, die die Form eines sphärischen Dreiecks haben, das innen einen mehr oder weniger spitzen Winkel bildet, außen dagegen mehr abgerundet ist. Das Verhältnis des inneren Augenwinkels zum Innenrand des Antennenloches ist systematisch verwertbar; ob nämlich dieser Winkel median weiter herein reicht als der Innenrand des Antennenloches, wie das meist der Fall ist, oder nur so weit, oder weniger weit.

Die Scheitelfurche, welche die Regionen des Vertex und Occiput durchzieht, ist der äußere Ausdruck einer starken, in das Kopfinnere hineinragenden medianen Wand (Cr. Fig. VI), die starken Muskeln zum Ansatz dient. Der Interokularfurche dagegen entspricht im Innern keine solche Leiste, und sie ist auch meistens viel schwächer sichtbar.

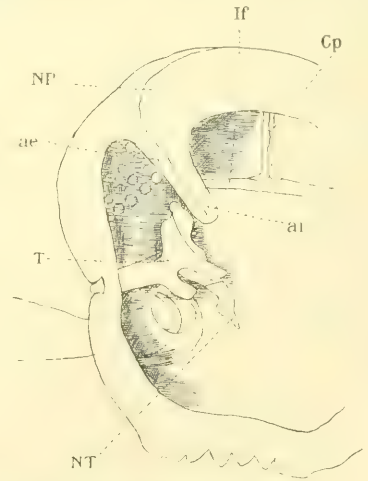


Fig. VI. Syndesmogenus xanthonotus Att. Innenseite des Kopfes.

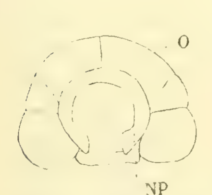


Fig. IV. Harpagophora diplocrada Att. Kopf von hinten.

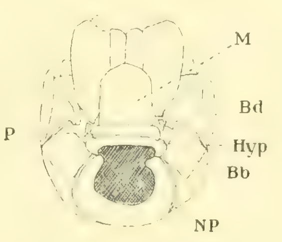


Fig. V. Harpagophora diplocrada Att. Kopf von unten.

[1]) Cfr. Verhoeff, Dipl. Deutsch. p. 130.

Occiput (O).

Seine Begrenzung ist schon angegeben. An seinen Hinterrand setzt sich das beiläufig im rechten Winkel zu ihm stehende Nackenphragma (NP Fig. IV) an, eine senkrechte Fläche, welche das vom Epicranium gebildete Hinterhauptsloch teilweise abschließt. Nach unten zu zieht sich das Nackenphragma in einen längeren Fortsatz aus, die *apophysis occipitalis interna* Silvestris (ai Fig. VI).

Die ventralen Enden der Scheitelregion bilden einen ähnlichen Zacken, die *apophysis occipitalis externa* Silvestris (ae Fig. VI). An den geraden Vorderrand des letzteren setzt sich das Basalstück der Backen an. Wenn man die Kopfkapsel von der Unterseite betrachtet, sieht man einen breiten eingeschlagenen Streifen, der an der apophysis occipitalis interna beginnt, sich längs der ganzen Seiten des Kopfes fortsetzt und vorn in der Labralregion endet. Verhoeff[1]) nennt diesen Streifen Unterwangen und zwar vordere Unterwangen vor, und hintere Unterwangen hinter der incisura lateralis; ein wenig geeigneter Ausdruck.

Hypopharynx.

In der incisura lateralis artikuliert ein mehrarmiges, kräftiges Chitinstück, das von vom Rath Arm des Schlundgerüsts, von Silvestri[2]) Tentorium genannt wurde. Von den Armen ist derjenige, der in der incisura artikuliert, der längste. Am inneren Ende gegen die Kopfmitte zu gehen 3 Arme ab, ein nach hinten gerichteter (*processus posterior* Silv., *Antennalarm* Verh.[3]) und zwei nach vorn, von denen der mediale häutig mit dem Nebententorium verbunden ist, einem kleinen Chitinstück. Zwischen den beiden Nebententorien befindet sich der zarthäutige, von Verhoeff[3]) beschriebene eigentliche Hypopharynx.

b) Antennen.

Die Antennengrube im Kopfschild ist nicht ein einfaches kreisrundes Loch, sondern stellt eine kurze Röhre vor, die sich nach dem Kopfinnern zu etwas zuwölbt, so daß eine regelrechte Gelenkpfanne entsteht, in der das Grundglied der Antenne artikuliert.

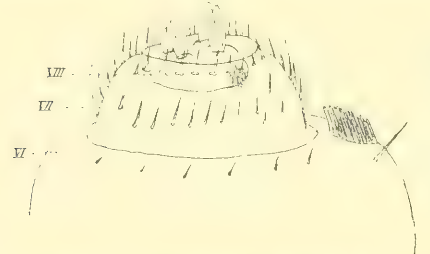


Fig. VII. Globanus integer (Karsch). Antennen-Ende.

Die Antennen sind 8gliedrig. Das erste Glied ist klein, mehr rundlich, das 2. Glied ist das längste. Das 3., 4., 5. und 6. sind in der Länge meist nicht besonders verschieden, das 7. ist eine kurze Scheibe und trägt eingesenkt das rudimentäre 8. Glied. Dieses wieder trägt die 4 Sinneskegel, von denen jeder auf einem niedrigen Hügel steht.

Am Ende des 5. und 6. Gliedes außen befindet sich ein Feld von dichtgedrängten stumpfen Sinnesstäbchen. Dieses Feld ist auf dem 5. Glied in eine Grube eingesenkt, auf dem 6. Glied ist die Grube sehr seicht oder fehlt. Auch auf dem 7. Glied finden sich solche kleine Sinnesstäbchen, aber nur wenige.

Verhoeff[4]) tritt dafür ein, daß die Grundglieder der sogenannten zweigliedrigen Kegel am Ende der Antenne zusammen als 8. Glied aufzufassen seien, indem sich das ursprünglich einheit-

[1]) Verhoeff, Dipl. Deutschl. p. 128.
[2]) Silvestri, Anatome p. 69 und Fig. 121. 123. p. 74.
[3]) Verhoeff, Dipl. Deutsch. p. 231.
[4]) Verhoeff, Dipl. Deutsch. p. 146.

liche 8. Glied in 4 Teile, eben die Grundglieder der Kegel, gespalten habe. Hier, bei den Spirostreptiden, stehen die Kegel zwar auch auf kleinen Hügeln, aber die Grenze zwischen 7. und 8. Glied ist durch eine deutliche, durch die Wand des 7. Gliedes durchscheinende Linie gegeben, so daß nicht nur die 4 Hügel, sondern auch eine ihnen gemeinsame Unterlage das 8. Glied ausmachen. Freilich ist es so in das 7. hineinversenkt, daß man es erst nach Durchsichtigmachung der Antenne sieht (Fig. VII).

Die Beborstung der Antenne nimmt gegen die Spitze sehr zu, und besonders das 7. Glied ist stark beborstet.

c) Mandibeln.

Die Scheitelregion des Kopfes setzt sich nach unten in eine Lamelle fort, die Silvestri apophysis occipitalis externa nannte; mit ihrer Vorderkante artikuliert das Basalstück der Mandibeln.

Die Mandibeln bestehen aus den 2teiligen Backen und der Lade. Latzel[1]) nennt die Backen den Stamm der Mandibel und tritt schon ausdrücklich dafür ein, daß man diesen Stamm als Teil der Mandibel und nicht als Kopfpleuren auffaßt.

vom Rath[2]) nennt die Stämme Backenteile und läßt die Frage offen, ob sie zum Oberkiefer gehören oder nicht.

Silvestri[3]) faßt die Backen wie Latzel als Teile der Mandibel auf und nennt sie corpo della mandibola.

Verhoeff[4]) will in den Backen freie Kopfpleuriten sehen, und zwar soll das distale Stück der Backen das Pleurit des Mandibularsegments, das basale Stück das Pleurit „des Gnathochilariums oder Maxillensegments" sein. Mit letzterer Behauptung ist aber schwer vereinbar, daß Verhoeff selbst dafür eintritt, das Gnathochilarium als aus 2 Extremitätenpaaren entstanden aufzufassen, daß man somit nicht von „einem" Gnathochilariumsegment sprechen kann. Es würde das basale Stück der Backen also logischerweise das gemeinsame Pleurit zweier Segmente sein.

Das Suchen nach Pleuriten scheint mir hier wie im Analsegment übrigens überflüssig zu sein. Daß sich an der Bildung des Kopfes mehrere Segmente beteiligten, ist ja sicher, aber deswegen kann man doch nicht voraussetzen, daß man am Kopfe noch die Teile eines typischen Rumpfsegments erkennen kann, ganz abgesehen davon, daß es ja gar nicht sichergestellt ist, daß zu einem typischen Rumpfsegment eigene „Pleurite" gehörten. Vielmehr muß man annehmen, daß die Ausbildung von Pleuriten an den Rumpfsegmenten das Sekundäre ist, wozu also am Kopf nach solchen suchen? Außerdem wäre es doch sicherlich sehr merkwürdig, wenn die Mandibeln, also Extremitäten, direkt den Pleuriten aufsitzen würden.

Abgesehen von allen diesen Erwägungen, welche die Verhoeffsche Hypothese von der Pleurit-Natur der Backen schon sehr unwahrscheinlich machen, widerspricht die Entwicklungsgeschichte einer solchen Auffassung. Nach Heymons[5]) werden die Mandibeln erst einheitlich angelegt, worauf sich von ihnen ein medialer Teil (Mandibel im engeren Sinne) von einem lateralen Abschnitt (Stamm oder Backe) abtrennt. Denselben Vorgang zeigen die Abbildungen M. Robinsons[6]) von *Spirostreptus*.

[1]) Latzel, Myr. öst.-ung. Mon. II. p. 42.
[2]) Vom Rath, Beiträge. p. 13.
[3]) Silvestri, Anatomie p. 53.
[4]) Verhoeff, Dipl. Deutsch. p. 180.
[5]) Heymons, Mitteilung Segmentierung. etc. p. 9.
[6]) M. Robinson, Journ. Microsc. Sci. Vol. LI. p. 618. 619.

Jede Mandibel besteht also aus den Backen und der Lade oder Mandibel im engeren Sinne.

Die Backen (B) wiederum bestehen aus 2 Stücken, einer basalen, wenig gewölbten Platte von annähernd quadratischer Form (Bb Fig. VIII) und einem distalen Stück (Bd), das sich nach vorn und außen in beiden Geschlechtern zumeist in einen stumpfen, innen teilweise hohlen Zacken fortsetzt. Dieses distale Stück artikuliert mit der, von oben betrachtet, äußeren Ecke seines Endrandes mittels eines mehr oder weniger ausgeprägten Gelenkknopfes mit der eigentlichen Mandibel.

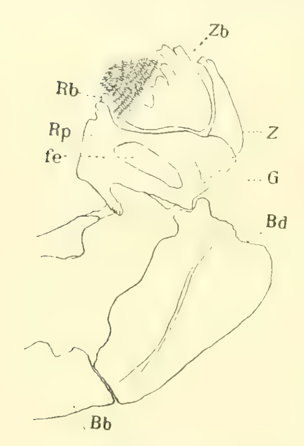


Fig. VIII. Lophostreptus strongylotropis Att. ♂. Ganze Mandibel

Die Teile der Lade oder Mandibel im engeren Sinne sind

1. Ein „siegelringartiges" Grundstück (G Fig. VIII, IX); es stellt einen geschlossenen Ring von unregelmäßiger Breite vor, der mit dem Außenteil seines Basalrandes mit dem distalen Backenstück artikuliert. Die dorsale Spange (d) des Ringes ist viel breiter als die ventrale und das Chitin von ungleicher Dichte, so daß in der Mitte der dorsalen Spange ein ovales Fenster (fe Fig. VIII) aus durchsichtigem Chitin entsteht. An der Innenseite wird der Ring von der Reibeplatte (Rp) abgeschlossen. Dem Endrande des Ringes sind die folgenden Teile angefügt.

2. Der Hauptzahn (Z).

3. Das Zahnblatt (Zb), dessen Rand in 4—5 starke Zähne eingeschnitten ist.

4. Das Kaupolster mit einer Anzahl von Kammblättern (meist 8—14) und dem kleinen unbedeutenden Reibeblättchen (Rb).

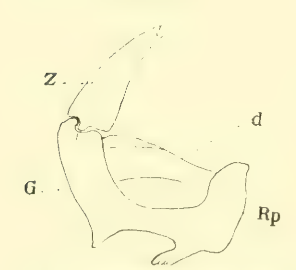


Fig. IX. Lophostreptus strongylotropis Att. ♂. Grundstück und Hauptzahn

d) Gnathochilarium.

Die Natur des Gnathochilariums, ob man es nämlich als aus 1 oder aus 2 Extremitätenpaaren zusammengesetzt aufzufassen habe, ist trotz mancher darauf gerichteter Untersuchungen noch immer nicht einwandfrei klargestellt. Die Gestaltung und Anordnung seiner Komponenten hat die Morphologen stets zu der Annahme verlockt, es als Derivat zweier Extremitätenpaare anzusehen, aber da in solchen Fragen wohl die Befunde der Embryologie maßgebender sind und diese bis vor nicht langer Zeit übereinstimmend angab, daß nur ein Extremitätenpaar sich an der Bildung des Gnathochilariums beteilige, hielt man letzteres für das Richtige. Nun hat vor einigen Jahren Margaret Robinson eine sehr wichtige Entdeckung gemacht. Sie fand nämlich, daß bei *Spirostreptus* 2 Maxillenpaare angelegt werden. Freilich meint sie, daß das erste Maxillenpaar später wieder rückgebildet und das Gnathochilarium doch nur vom 2. Maxillenpaar gebildet wird, doch war ihr Material, wie sie selbst sagt, leider lückenhaft und es ist die Annahme nicht ausgeschlossen, daß sich dieses 1. Maxillenpaar doch auch an der Bildung des Gnathochilariums beteilige und daß Robinson das nur übersehen hat.

Jedenfalls spricht die Gestalt des fertigen Gnathochilariums ungemein zu Gunsten der Ansicht der Zusammensetzung aus 2 Extremitätenpaaren und wir haben dann folgende Teile am Gnathochilarium der Spirostreptoiden zu unterscheiden (Fig. X):

Ventralplatte des vorderen Maxillenpaars oder Mentum (M) der Autoren mit den lamellae linguales (ll) als Extremitätenresten.

Ventralplatte des hinteren Maxillenpaars oder Praebasilare (P) Silvestri oder Postmentum Verhoeff, mit den Stipites Gnathochilarii (St) als Extremitätenresten und den Cardines (C) als Verbindungsstücken.

Daß das Hypostoma, das in enger Verbindung mit dem Praebasilare steht, mit dem Gnathochilarium nichts zu tun hat, sondern die Ventralplatte des ersten Thoracalsegments ist, wurde schon erwähnt.

Das Mentum habe ich früher als Promentum aufgefaßt, doch schließe ich mich jetzt der Ansicht Verhoeffs an. Bei allen Odontopygiden und bei manchen anderen Gattungen hat es eine grubige Einsenkung, die hinten durch eine scharfe Linie begrenzt ist und nach vorn hin allmählich ausläuft. Auch die Jungen von *Spirostreptus montanus* Att. (Fig. XI) zeigen diese Einsenkung gut ausgebildet, wogegen bei den Erwachsenen (Taf. XV Fig. 303) kaum eine Spur davon sichtbar ist; das wird uns also darauf schließen lassen, daß die gemeinsamen Vorfahren der Odontopygidae und Spirostreptidae die Einsenkung besaßen und daß sie später bei manchen Gattungen verloren gegangen ist.

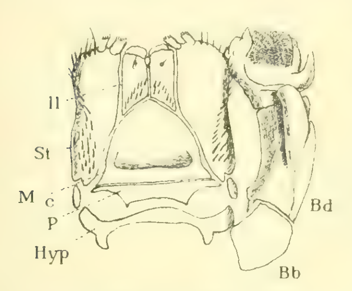


Fig. X. Harmomastix tetracanthus Att.
Gnathochilarium Hypostoma Mandibel.

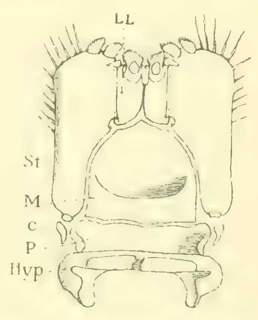


Fig. XI. Spirostreptus montanus Att.
Gnathochilarium und Hypostoma

Die Zungenblätter, lamellae linguales (ll), tragen am Ende die von Latzel „ungegliederte Lappen", „lobus lingualis", von Verhoeff Innentaster genannten Gebilde (IT Fig. 236), die sich auf der Innenseite in die von vom Rath kappenförmiger Aufsatz, von Verhoeff Zäpfchenkappe genannten Gebilde (K) fortsetzen. Beide sind Träger von Sinnesorganen, vgl. darüber vom Rath.[1])

Zwischen den Innentastern befindet sich das „unpaare Läppchen" (ul Fig. 236) Latzels, „spatola" Silvestri [2]), der es als Fortsetzung des Mentums auffaßt, oder der „Zentralkörper" Verhoeff.[3])

Der Medialrand der Stipites greift über den Außenrand der Zungenblätter etwas über, und in das basale Ende der dadurch gebildeten Rinne mündet eine Speicheldrüse ein.

Am Ende dieser Rinne befindet sich auf der Innenseite des Gnathochilariums ein queres Plättchen (p Fig. 13), das bei *Prionopetalum serratum* deutlich quergerieft ist (Taf. 15 Fig. 296).

Die Gestalt des Praebasilare (P) (Postmentum) wechselt je nach den Arten. Bei den Odontopygidae macht sich auch eine sexuelle Verschiedenheit bemerkbar, indem es beim ♂ länger (von vorne nach hinten) und vorn breiter als hinten ist, während es beim ♀ eine kürzere und gleichmäßig breite Querspange darstellt; bei *Xystopyge* stehen beim ♂ jederseits 4—5 Borsten in einer Querreihe, die beim ♀ fehlen.

[1]) Vom Rath, Beitr. z. Kenntn. d. Chilogn. p. 22 und
— Die Sinnesorgane der Ant. etc. p. 430.

[2]) Silvestri, Anatome p. 53. 59.

[3]) Verhoeff, Dipl. Deutschl p 219.

Die Stipites tragen am Ende jeder 2 Taster, von Latzel und vom Rath innere und äußere Lade, von Silvestri *palpulus maxillaris internus* und *externus*, von Verhoeff Mitteltaster (MT Fig. 13) und Außentaster (AT Taf. XV Fig. 236) genannt. Auch sie sind Träger von Sinnesorganen, vgl. darüber Rath.[1]) Zwischen diesen Tastern befindet sich in dem sonst grauen Chitin ein kleines Plättchen (i Fig. XXIII) aus gelbem Chitin. Außen tragen die Stipites nahe dem Mitteltaster eine besonders starke Borste, die manchmal zu einem breiten, abgerundeten Läppchen wird, z. B. bei Scaph. montanus Att. (Taf. XV Fig. 303 b).

Das Gnathochilarium von „Spirostreptus" wurde auch von Verhoeff beschrieben.[2])

3. Rumpf.

a) Thorax.

Zum Thorax rechne ich, wie schon erwähnt, die ersten 4 Rumpfsegmente, nämlich das Halsschildsegment (postmaxillares Segment Heymons und Robinsons) und die ersten 3 je ein Beinpaar tragenden einfachen Segmente.

Die dieser Abgrenzung teilweise widersprechenden Ansichten der Autoren habe ich schon erwähnt. Für die hier vertretene Abgrenzung führe ich folgende Gründe an: Der Kopf ist ein so einheitliches Gebilde, daß es außer Silvestri keinem Autor einfiel, ihm auch noch das nächste darauf folgende Segment als Segmento occipitale zuzurechnen. Auch die Entwicklungsgeschichte kann nicht als Stütze der Silvestrischen Auffassung dienen, denn wenn auch Heymons und Robinson von einem postmaxillaren Segment sprechen, was ja eine Beziehung zum Kopf anzudeuten scheint, so geht doch aus ihren Angaben und Zeichnungen hervor, daß dieses Segment mit dem Kopf durchaus nicht enger verbunden ist als mit den folgenden, beintragenden Segmenten, daß vielmehr die Reihe der Segmente von den Kopfsegmenten bis zu den beintragenden Segmenten eine ziemlich gleichmäßige ist, ohne daß eine scharfe Caesur zwischen postmaxillarem Segment und erstem beintragendem Segment zu bemerken wäre.

Wir rechnen also das Halsschildsegment in Übereinstimmung mit allen anderen Autoren zum Thorax.

Mit dem 4. Segment hat Verhoeff etwas ähnliches gemacht, wie Silvestri mit dem 1., indem er wieder dieses vom Thorax trennt und zum Abdomen schlägt. Verhoeff definiert willkürlich den Thorax so, daß er sagt,[3]) „daß alle Gliedmaßen, welche hinter den Mündungen der Genitalwege liegen, zum Abdomen gehören", also auch das 3. Beinpaar und das 4. Segment, zu dem es gehört. Verhoeff führt einige Gründe für seine Auffassung an, doch scheint mir noch mehr dafür zu sprechen, daß man auch das 4. Segment zum Thorax ziehe.

Schon in einem sehr frühen Larvenstadium, wenn noch keine anderen Beinpaare angelegt sind, sieht man die Anlagen der drei ersten Beinpaare, je eines auf den Segmenten 2—4. Das allein scheint mir schon deutlich auf die Gemeinsamkeit dieses Abschnittes bis inklusive 4. Segment hinzuweisen, die einfache Segmente, mit je einem Beinpaar, sind, im Gegensatz zu den folgenden Doppelsegmenten.

[1]) vom Rath, Sinnesorgane der Antenne etc. p. 430.
[2]) Verhoeff, Dipl. Deutsch. p. 260 ff. und Fig. 200 auf Taf. XII etc.
[3]) Verhoeff, Dipl. Deutsch. p. 43.

Verhoeff will durchaus auch die vorderen Segmente zu Doppelsegmenten machen; doch bestätigt die Embryologie diese Anschauung durchaus nicht, im Gegenteil, keiner der Autoren weiß etwas von 2 Paar Ganglien oder irgend einem anderen auf die Doppelnatur hinweisenden Merkmal in diesen Segmenten zu melden.

Dem Thorax fehlen stets die Saftdrüsen. Die Reihe derselben beginnt oft schon auf dem 5. Segment, nie aber auf dem 4. Segment. All dieses zusammengenommen scheint mir dafür zu sprechen, daß man die 4 ersten Segmente zum Thorax rechnet.

Ein nicht durchgreifender, aber speziell auch bei den Spirostreptiden vorhandener Gegensatz zwischen Thorax und Abdomen liegt auch darin, daß die Ventralplatten der Thorakalbeine nicht mit den Rückenspangen verwachsen, im Abdomen dagegen ja.

Halsschildsegment.

Der Rückenteil dieses Segments ist der sogenannte Halsschild. Er hat die Form einer stark gebogenen Querspange, die sich mit ihrem Vorderrande breit an das Hinterhaupt anlegt.

Auf der Innenseite gewahrt man bei *Lophostreptus strongylotropis* (Taf. XV Fig. 298) eine vom Vorderrand ausgehende Duplikatur, die in der Mitte schmäler als in den Seiten ist; hier, in den Seiten, entstehen zwischen dieser Duplikatur und dem Halsschilde tiefe taschenartige Höhlungen. Bei *Harpagophora diplocrada* ist diese Duplikatur nicht so ausgeprägt, sondern es ist in einiger Entfernung vom Vorderrande, etwa an der Grenze vom 1. und 2. Viertel, ein Querwulst vorhanden, der sich vom Vorderrand her ganz allmählich erhebt, nach hinten zu aber plötzlich abfällt, ohne daß aber tiefere, taschenartige Höhlungen gebildet würden. Dieser Querwulst ist in der Mitte schwächer und springt hier zackig nach hinten vor; in den Seiten ist er mehr knollig. In die seichten Vertiefungen an der Hinterseite der Wulstseiten legen sich die, an den korrespondierenden Stellen buckelig vorgewölbten unteren Enden der ventral abgeplatteten 2. Rückenspange hinein.

Die Gestalt der Seitenlappen des Halsschildes bietet bei den *Spirostreptidae* oft ganz gute systematische Merkmale, indem das Vordereck sich beim ♂ mehr oder weniger stark lappig nach vorn ausbreiten kann. Bei den *Odontopygidae* ist er dagegen viel einförmiger gestaltet und beim ♂ nur wenig von dem des ♀ verschieden. In extremster Weise ausgebildet ist der Vordereckslappen beim subg. *Otostreptus*, wo er stabförmig wird. Der Rand des Seitenlappens ist von der Augenhöhe an bis zum Hintereck wulstig verdickt und dieser Randwulst ist von der übrigen Fläche scharf durch eine Furche abgesetzt. Außerdem finden sich oft noch 1 oder mehrere schräge oder bogige Furchen, die zum Hinterrand ziehen und deren Zahl systematisch verwertet wird.

Als Ventralplatte des Halsschildsegments habe ich schon früher [1]) das **Hypostoma** erkannt; derselben Ansicht ist Silvestri in einer kurz darauf und selbständig erschienenen Publikation,[2]) der aber die Nomenklatur ganz verwirrte.

Der Name Hypostoma wurde dem in Frage stehenden Stücke, einer auf das Hinterende des Gnathochilariums folgenden Querspange von Latzel [3]) gegeben. Von Silvestri wurde es ganz unberechtigterweise in Basilare umgetauft und der Ausdruck Hypostoma für das Gnathochilarium gebraucht. Verhoeff [4]) endlich hat, statt die einzig richtige Bezeichnung Hypostoma zu gebrauchen, einen dritten Namen: Gula dafür erfunden, was nicht die geringste Berechtigung hat.

[1]) Attems, Syst. d. Polydesmiden I. Denkschr. Ak. Wiss. Wien. LXVII. p. 232. 1898.

[2]) Silvestri, 1898 Sviluppo del Pachyiulus communis.

[3]) Latzel, Myr. d. öst.-ung. Monarchie II.

[4]) Verhoeff, Dipl. Deutschl. p. 261.

Auf der Innenseite des Hypostoma treten sowohl am Vorder- wie am Hinterrande (d) Duplikaturen von verschiedener Ausbildung auf, die sogar das Vorhandensein selbständiger Chitinspangen vortäuschen können (Fig. XII). Für die vordere Duplikatur hat Verhoeff den Ausdruck Kehlrippe gebraucht. Eine durch eigene Chitinstücke bewirkte Verbindung zwischen Hypostoma und Halsschild, wie sie bei den Polydesmiden zu beobachten ist, gibt es bei den Spirostreptiden nicht. Es ist sekundär eine starke Annäherung des Hypostoma an das Gnathochilarium eingetreten, so daß beim Abreißen des Kopfes beide immer in Verbindung bleiben.

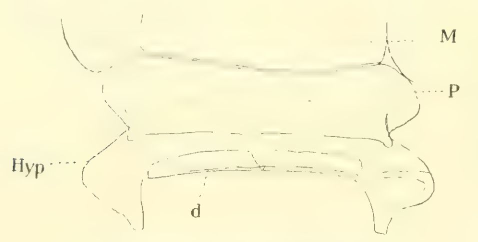


Fig. XII. Lophostreptus regularis Att.
Hypostoma und Postmentum.

Das **2. Thoracalsegment** ist ventral ganz abgeflacht, ja sogar etwas eingedrückt. Die Rückenspange ist ventral weit offen, so wie das 3. Segment und ohne feste Verbindung mit der zugehörigen Ventralplatte. Von der Vorderkante geht die das 2. Segment mit dem Halsschild verbindende Kante ab und nach innen zu das senkrechte Prophragma (Prph Taf. XV Fig. 299); dieses ist in der Mediane sehr verengt und erweitert sich gegen die ventralen Enden der Rückenspange bedeutend. In den Seiten des Vorderrandes ragt ein schräges Läppchen zur Verbindung mit dem Halsschild vor. Die Verbindungshaut mit dem 3. Segment setzt sich wie bei allen Rumpfsegmenten ein gutes Stück vor dem Hinterrande an.

Das **3. Thoracalsegment** gleicht sehr dem zweiten, es ist unterseits abgeflacht, aber nicht eingedrückt; die ventralen Enden der Rückenspange bleiben auch hier weit offen.

Das **4. Thoracalsegment** ist ventral geschlossen (Taf. XV Fig. 300) und zwar legen sich die Enden der Rückenspange eng aneinander, doch bleibt die Mediannaht erhalten. Das Prophragma dagegen bildet einen ringsum, also auch ventral nahtlos geschlossenen Ring, der der Natur der Sache nach innen und ventral oberhalb von den Enden der Rückenspange zu liegen kommt.

Zu diesen 3 Segmenten (2—4) gehören nun die ersten 3 Beinpaare. Die Zugehörigkeit der einzelnen Beinpaare zu den Segmenten ist bei Spirostreptiden nicht ohne weiteres klar, weil die Verbindung zwischen Ventralplatten und Rückenspangen eine nur häutige ist und von der ursprünglichen Lagerung eine kleine Verschiebung eingetreten ist. Das erste und zweite Beinpaar liegen in der großen Bucht, die vorn vom Hypostoma, seitlich von den ventralen Enden des Halsschildes und 2. Segments und nach hinten unvollständig von den ventralen Lappen der 2. Rückenspange begrenzt wird. Das dritte Beinpaar legt sich von hinten her an das 3. Segment an, indem es von dem 4. Segment, zu dem es ursprünglich gehörte, etwas ab- und nach vorn rückt.

b) Abdomen.

α) Doppelsegmente.

Jedes der Doppelsegmente des Rumpfes besteht aus 2 Segmenten, dem vorderen oder Prozonit und dem hinteren oder Metazonit, die fast immer durch die Quernaht getrennt sind. Letztere fehlt nur sehr selten und wenn sie dorsal schon verwischt ist, so ist wenigstens ventral eine Andeutung davon vorhanden. Daß gar kein Rest einer Quernaht vorhanden wäre ist eine große Seltenheit. An jedem dieser beiden Ursegmente, dem Prozonit und dem Metazonit, kann man eine

Rückenspange (das „Pleurotergit" Verhoeff) und eine Ventralplatte unterscheiden. Bei den Spirostreptiden sind im Abdomen beide Ventralplatten eines Doppelsegments sowohl untereinander als mit den Rückenspangen fest verwachsen; die Grenznaht der vorderen viel größeren Ventralplatte des Prozonits ist stets sehr deutlich, wogegen die kleinere hintere Ventralplatte des Metazonits meist undeutlich gegen die Rückenspange abgegrenzt ist. Die Quernaht endet ventral an der Grenze von vorderer und hinterer Ventralplatte.

Die Rückenspange beider Segmente zeigt bei *Globanus integer* in der Mediane eine sehr deutliche Naht, bei anderen daraufhin untersuchten Arten ist diese Naht weniger deutlich. Einen irgendwie abgegrenzten Pleuralteil kann man bei den Spirostreptiden nicht erkennen und ich bin mit Heymons und Silvestri der Ansicht, daß das Auftreten von Pleuralstücken das sekundäre ist und daß das ursprüngliche Diplopodensegment nur eine Rückenspange und Ventralplatte hatte. Verhoeffs Bezeichnung Pleurotergit für Rückenspange würde also zum Ausdruck bringen, daß diese Rückenspange sekundär aus 3 ursprünglich getrennten Bestandteilen, dem Tergit und den 2 Pleuren, zusammengeschweißt wurde, wofür jedoch kein Beweis vorliegt.

Eine der zahllosen unnötigen und ungerechtfertigten Umtaufungen Verhoeffs betrifft auch die Ausdrücke Prozonit und Metazonit. Damit wurden bisher das vordere und hintere Segment eines Doppelringes bezeichnet. Verhoeff nennt jetzt nur die Rückenspangen Pro- und Metazonit, die ganzen Segmente dagegen Pro- und Metasomit.[1])

Jedes Doppelsegment stellt eine kurze Röhre vor, deren vordere Öffnung zum Teil durch einen Scheibenring, der senkrecht zur Längsaxe steht, geschlossen ist. Silvestri[2]) nannte ihn Prophragma. Er dient den starken Muskeln zum Ansatz, die das Doppelsegment mit den vorangehenden verbinden und sich an die Innenseite des Metazoniten dieses vorangehenden Segments ansetzen. Auf den vorderen Segmenten ist dieses Prophragma merklich breiter als auf den hinteren Segmenten, weil vorn die Muskelbündel stärker sind. Dem entsprechend kann man auch an konservierten Tieren beobachten, daß das Vorderende immer stärker und steifer zusammengeringelt ist als das Hinterende. Die Haut, welche die beiden Doppelsegmente miteinander verbindet, setzt sich an die vordere Kante des Prozonits, da, wo nach unten das Prophragma abgeht, an; am vorangehenden Metazonit ist es in einer gewissen Entfernung vom Hinterrand befestigt. Das Prophragma ist in der Mediane dorsal eingeschnürt und zwar ist das um so ausgeprägter, je breiter das Prophragma sonst ist, also vorn. Die vordere Ventralplatte biegt an ihrem Vorderende im rechten Winkel nach oben um und bildet so die Ergänzung des Prophragma. Sie ist beträchtlich größer als die hintere. In Ausschnitten des Hinterrandes, die nach hinten durch die hintere Ventralplatte abgeschlossen werden, sind die vorderen Beine eingelenkt und zwar vermöge der Verbreiterung ihrer Basis so fest, daß man sie aus dieser Öffnung nicht ohne sie zu zertrümmern herausziehen kann. Zwischen den Ausschnitten für die Hüften springt der Rand der Ventralplatte eckig vor. Lateral von den Coxalöffnungen befinden sich die Stigmen. Das Gebiet der Rückenspange des Prozonit, das an das Stigma angrenzt, ist grubig vertieft und heißt Stigmengrube. Die Größe und Gestalt dieser Stigmengruben ist systematisch von Wert. Meist sind die Stigmengruben ungefähr dreieckig und ihr Seitenrand bildet die Verlängerung des Seitenrandes der vorderen Ventralplatte oder einen stumpfen Winkel mit ihm. Bei einigen Gattungen, *Thyropygus*, *Plagiotaphrus* sind die Stigmengruben jedoch stark in die Quere gezogen und überragen den Rand der Ventralplatte bedeutend.

[1]) Verhoeff, Dipl. Deutschl. p. 45.

[2]) Silvestri, Anatomie p. 101.

Die Rückenspange des Prozoniten hat meistens eine Anzahl von Querfurchen, die sogen. Ringfurchen, feine Linien, an die sich von vornher in gewissen Abständen kleine Grübchen, wohl die Ausmündungen von Hautdrüsen, anlehnen; man nennt die Ringfurchen deswegen „punktiert". Der Verlauf dieser Ringfurchen ist zumeist ein ziemlich gleichmäßiger, indem sie zirkulär bis zur Ventralplatte durchlaufen. Kleine Abweichungen können immer vorkommen und ventral weichen sie auch meist ein wenig nach hinten ab, doch nennt man sie, wenn das nur in geringem Grade der Fall ist, immer noch „gerade durchlaufend". Nur selten biegen sie ausgesprochen nach hinten um, die Quernaht erreichend. Manchmal können auch an Stelle der lang durchlaufenden Ringlinien kurze unregelmäßige Kritzel vorhanden sein. Die Ringfurchen beginnen stets am Vorderrande des Prozoniten. Meist nimmt der Abstand zwischen 2 Ringfurchen vom Vorderrand gegen die Quernaht allmählich zu und in vielen Fällen sind sie auf den bei gestrecktem Leibe im vorangehenden Ring verborgenen Teil des Prozoniten beschränkt. Eine eigentümliche Oberflächenstruktur zeigen die Prozoniten von *Lophostreptus strongylotropis*, ein Maschenwerk von kleinen Halbringen und Drüsenöffnungen, die meist in den Knotenpunkten gelegen sind (Taf. XV Fig. 304).

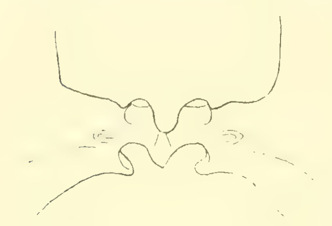


Fig. XIII. Harpagophora diplocrada Att. ♀.
Ventralseite des 13. Segments.

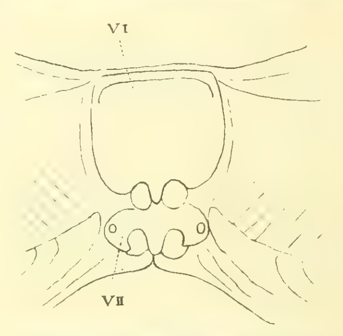


Fig. XIV. Globanus integer (Karsch) ♀.
Ventralseite eines mittleren Segments.

Der Metazonit: Ich habe schon erwähnt, daß die Ventralplatte klein und gegen die Rückenspange meist undeutlich abgegrenzt ist. Die Hüften der hinteren Beine sitzen in Ausschnitten des Hinterrands der Ventralplatte, gerade so wie die vorderen in der vorderen Ventralplatte. Diese Ausschnitte bleiben bei *Harpagophora diplocrada* (Fig. XIII) hinten weit offen, so daß sich die Beine leicht herausnehmen lassen. Bei den anderen untersuchten Formen, *Globanus integer* (Fig. XIV), *Plethocrossus tardus*, *Odontopyge*, ist der Ausschnitt hinten durch vorragende Lappen der Rückenspange geschlossen, welche Lappen sich median aber nur aneinander legen ohne miteinander zu verwachsen. Lateral von den Coxen finden sich wieder die Stigmen. Stigmengruben sind aber nicht ausgebildet.

Die Skulptur der Rückenspange bestimmt hauptsächlich den Habitus des Tieres. Stets finden sich ventral feine oder derbe Längsfurchen, die meist bis nahe an das Saftloch hinaufreichen, sie können aber auch, auf die Ventralseite beschränkt, weit davon entfernt bleiben, oder noch seltener sich auch dorsal über das Saftloch hinaus fortsetzen. In denjenigen Fällen, in denen die Furchen sehr derb sind, entstehen ventral förmliche kleine Leisten. Die Rückenfläche der Rückenspange weist große Verschiedenheit in ihrer Skulptur auf. Sie kann ganz spiegelglatt, fein punktiert, punktiert und fein längsrunzelig oder grob runzelig sein. Bei den Lophostreptiden sind starke Längskiele vorhanden.

Jeder Metazonit hat ein Paar Saftdrüsen, die in den Seiten durch die Saftlöcher ausmünden. Die Reihe der Saftlöcher beginnt meist auf dem 6. Doppelsegment, bei *Peridontopyge* und einigen Spirostreptidae-Gattungen schon auf dem 5. Segment. Bei allen von mir untersuchten Arten ist das letzte Saftloch auf dem vorletzten Abdominalsegment, d. h. dem unmittelbar dem Analsegment

vorangehenden Segment vorhanden. Bei *Ctenoiulus* Ck. sollen einige Segmente vor dem Analsegment keine Saftlöcher haben.

Bei vielen, ja den meisten Spirostreptidae, findet sich beiläufig in der Mitte des Metazoniten eine Querreihe oder mehrere Querreihen oder eine Zone ungeordneter g e l b e r P u n k t e, nämlich kreisrunder kleiner oder größerer Stellen, an denen das dunkle Pigment fehlt. Sie wurden bisher fast gar nicht beachtet, nur Saussure und Brölemann erwähnen sie bei einigen Arten. Sehr auffällig sind sie z. B. bei *Lophostreptus strongylotropis* (Fig. XV).

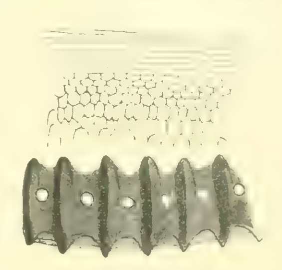


Fig. XV. Lophostreptus strongylotropis constrictus Att. Segment aus der Körpermitte.

Auf die feinere Struktur des Chitins kann ich hier, wo es sich ja nicht um die Histologie handelt, nicht eingehen; doch muß ich einiges vom Chitin der Metazoniten erwähnen, was auch systematisch von Wichtigkeit ist.

Am Hinterrande des Metazoniten sieht man durch eine scharfe Linie (Li Taf. XV Fig. 301) einen breiten S a u m abgegrenzt. Vor dieser Linie hat das Chitin ein ganz anderes Aussehen als hinter ihr. Vor ihr münden zahlreiche Drüsen durch die bekannten „Pünktchen", aus der Tiefe kommend, aus, ohne daß die Drüsen selbst auffälliger sichtbar und in einer Richtung geordnet wären. In dem Saum hinter der Linie ist das anders. Dieser Saum zerfällt wieder in 2 Zonen, eine breite vordere (v) und schmale hintere (h). In der v o r d e r e n Z o n e haben wir zahlreiche lange tubulöse Drüsen (D Taf. XV Fig. 301), die durch deutlich sichtbare Poren, die pori-canali Silvestris [1]) ausmünden. Dazwischen sieht man deutlich die canaliculi Silvestris, nämlich die protoplasmatischen Fortsätze der chitinogenen Hypodermiszellen.[2]) Die h i n t e r e Z o n e dagegen hat keinen protoplasmatischen Zellinhalt mehr in ihren Komponenten, sondern besteht nur aus Chitin, in dem allerdings oft noch die Grenzen der Zellen sichtbar sind. Diese hintere Zone verhält sich bei Spirostreptidae und Odontopygidae etwas verschieden. Bei den Spirostreptidae zerfällt sie durch feine Linien in mehrere Schichten, die Zahl dieser Schichten ist je nach den Arten verschieden. Eine deutliche zellige Struktur ist dagegen nicht mehr zu sehen. Der Außenrand ist bei *Globanus integer* (Taf. XV Fig. 302) in regelmäßigen Abständen in kleine Hügelchen erhoben; bei *Scaphiostreptus fulgens* ist er gerade; die äußerste Schicht ist bei letzterer Art durch blasse Längslinien geteilt.

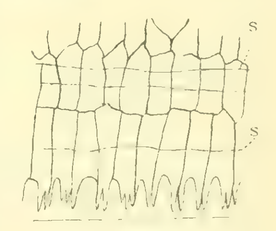


Fig. XVI. Plethocrossus tardus Att.

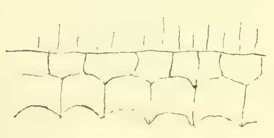


Fig. XVII. Syndesmogenus gracilis Att. Fransensaum

Bei den Odontopygidae finden wir auch die feinen Linien (s. Fig. XVI), welche eine Schichtung des Chitins bewirken. Diese Schichtlinien fallen aber nicht mit den Zellgrenzen zusammen, sondern scheinen mir ein sekundärer Zerfall der aus mehreren Zellschichten gebildeten hinteren Zone zu sein. Neben diesen Schichtlinien sehen wir bei den Odontopygidae zumeist auch noch die Zellgrenzen und zwar sind die Zellen der tieferen Lagen mehr platt oder kubisch (Fig. XVII), die der äußersten Lage zylindrisch. Der Endrand der letzteren bildet die schon bekannten F r a n s e n. Der Rand jeder

[1]) S i l v e s t r i, Anatome. p. 169.
[2]) S i l v e s t r i, loc. cit. p. 179.

Zelle ist nämlich eingebuchtet und dadurch wird an den Zellgrenzen eine spitze Vorragung gebildet, die je nach den Arten eine einfache Spitze bleibt oder in mehrere Spitzen zerteilt ist. Die Form dieser Fransen ist bei den einzelnen Arten konstant, meist zeigen auch die Arten einer Gattung dasselbe Verhalten, einfache oder in mehrere Spitzen zerteilte Fransen. Bei den Artbeschreibungen ist bisher von niemandem außer von mir auf die Form dieser systematisch doch sehr brauchbaren Fransen Rücksicht genommen worden. Als Art, bei der man noch sehr deutlich die Zellgrenzen aller Lagen sieht, nenne ich z. B. *Helicochetus levifolius* Att. Nicht alle Odontopygidae haben übrigens Fransen. Bei *Peridontopyge* z. B. fehlen sie.

Der erste, der diesen Fransensaum erwähnt, ist Porat[1]); er nennt ihn limbus adjectitius. Karsch[2]) leugnet sein Vorhandensein u. a. auch bei *Odontopyge dimidiatus* Peters, von dem ich dieselben Exemplare wie Karsch untersuchte, wobei ich feststellen konnte, daß ein Fransensaum doch vorhanden ist. Cook[3]) erwähnt die Fransen bei *Ctenoiulus* und Porat[4]) gedenkt ihrer in den „Myr. Kameruns".

β) Analsegment.

Das Analsegment wurde bis auf Silvestri als einfaches Segment angesehen. Silvestri[5]) unterscheidet bekanntlich am Körper der Diplopoden eine regione cefalica, einen tronco, zu dem er auch das „segmento preanale" rechnet und ein segmento anale, pygidio oder telson.[6]) Irgend einen Beweis dafür, daß dieses segmento anale, das unseren Analklappen entspricht, als selbständiges Segment aufzufassen sei, hat er nicht erbracht.

Verhoeff ist Silvestri darin gefolgt, wohl weil er prinzipiell alle Segmente des Diplopodenkörpers gern als Doppelsegmente erweisen möchte, nur trennt er anders. Er nennt das, was wir Analsegment nennen, Telson, was schon nicht geht, da Silvestri nur einen Teil (die Analklappen) so genannt hat. Dieser „Telson" soll aus 2 Segmenten bestehen, dem Praeanalsegment (entsprechend unserem Ringteil) und dem Analsegment (gleich unseren Klappen + Schuppe).[7])

Krug[8]) nimmt zur Frage, ob das Analsegment aus 1 oder 2 Segmenten besteht, zwar nicht Stellung, aber aus seinen Ausführungen über die Anatomie der Knospungszone am Hinterende von Julus geht hervor, daß wir wohl nicht hoffen können, aus der Ganglienverteilung einen Schluß zu ziehen, ob wir es im Analsegment mit 1 oder 2 Segmenten zu tun haben.

Effenberger[9]) faßt das Analsegment als 1 Segment auf. Seine Einteilung des Rumpfes in Prae-, Meso- und Metatruncus, wobei zu letzterem das beinlose 19. Segment und das Analsegment gehören, ist freilich nicht zu billigen.

Ich glaube nun, daß es keine Berechtigung hat, die den After umgebenden Verschlußstücke am Hinterende des Körpers als eigenes Segment aufzufassen. Es ist klar, daß sich zum Schutze des Hinterendes irgendwelche feste Teile in der Körperwandung ausbilden mußten, die zugleich die nötige Beweglichkeit besitzen, um das Öffnen und Schließen des Afters zu ermöglichen, aber diese Bildungen

[1]) Porat, Myr. Afr. austr. 1872. p. 27.
[2]) Karsch, Neue Juliden d. Berlin. Mus. 1881. p. 7.
[3]) Cook, Myr. from Loanda. — 1893. p. 707.
[4]) Porat, Myr. Kameruns. 1894. p. 78.
[5]) Silvestri, Anatome p. 25.
[6]) Silvestri, Anatome p. 164.
[7]) Verhoeff, Dipl. Deutsch. p. 72.
[8]) Krug, Anat. der Gattg. Julus. p. 492.
[9]) Effenberger, Gattg. Polydesmus. p. 538.

sui generis, die nur als partielle Chitinisierung der sonst weichhäutig bleibenden Körperwandung gelten können, für ein eigenes Segment zu erklären, ist für mich wenigstens nicht angängig. Die in Frage kommenden Teile Afterklappen und Schuppe haben absolut gar nichts von all dem, was sonst zu einem Diplopodensegment gehört, die innere Organisation weist in keiner Weise darauf hin, daß wir es hier mit einem eigenen Segment zu tun haben und die Silvestri-Verhoeffsche Deutung ist ganz unnatürlich. Es ist auch zu bemerken, daß einer der Teile dieses merkwürdigen ,,Segments" zuweilen mit dem Ringteil, also nach der Meinung Verhoeffs mit dem vorangehenden Segment, verschmilzt, was wohl auch nicht für die Segmentnatur der Verschlußstücke spricht.

Das ganze Analsegment in unserem Sinne ist eine einheitliche Bildung, die in so vielen Punkten von der Reihe der vorangehenden Doppelsegmente abweicht, daß man unmöglich das Schema von den Doppelsegmenten auf sie übertragen kann, wenn nichts für diese Duplizität spricht. Übrigens meinen Silvestri und Verhoeff ja auch gar nicht, daß das Analsegment (in meinem Sinne) ein Doppelsegment sei, sondern es sind nach ihnen 2 einfache, nach Silvestri sogar zu verschiedenen Körperregionen gehörige Segmente.

Verhoeff[1]) bespricht auch meine in dem System der Polydesmiden 1888 wiedergegebene Anschauung, daß das Analsegment einem Segmente entspreche und fährt dann fort: ,,mit dieser Anschauung fassen wir also . . . . den vor den Klappen des Afters gelegenen . . . . Ring als Tergit, die Afterklappen selbst als Pleurite und die vor den Afterklappen gelegenen Schuppen als Sternite auf." Das habe ich weder gemeint noch gesagt; wieso Verhoeff zu einer solchen Interpretation kommt, weiß ich nicht. Ich fasse die Klappen und die Schuppe, wie schon oben gesagt, als Bildungen sui generis auf, die sich aus rein physiologischen Gründen herausgebildet haben. Die Klappen als ,,Pleurite" aufzufassen, wäre ich auch deshalb nicht geneigt, weil ich das Schema der überall vorhanden sein müssenden Pleurite nicht teile. Gerade an den Rumpfsegmenten der Spirostreptiden sehen wir nichts von Pleuriten und nun sollen auf einmal am Analsegment freie Pleurite vorkommen. Das ist mir ebenso wenig plausibel, wie das Vorkommen solcher freier Pleurite am Kopfe, die von Verhoeff bekanntlich im Stammteil der Mandibeln gesucht werden.

Auf pag. 74 der Dipl. Deutschl. sagt Verhoeff ferner: ,,außer der Einheitlichkeit des Präanalringes spricht für meine Auffassung desselben ferner der Umstand, daß die Subanalplatte sich immer mehr oder weniger als zu den Analklappen gehörig schon durch den äußeren Zusammenhang erweist, womit gesagt wird, daß sie den Analklappen nicht nur mehr angeschlossen ist als dem Präanalring, sondern mit ihnen zusammen oft eine dreizipfelige Afterklappe bildet etc. . . . ." Das ist ganz falsch. Die Schuppe ist immer in fester Verbindung mit dem Ringteil, manchmal sogar ganz mit ihm verwachsen (z. B. bei *Thyropygus*), nie dagegen ist sie in Verbindung mit den Klappen.

Nun noch einige Worte über die Ausbildung des Analsegments speziell bei den Spirostreptiden: Das dem Analsegment vorangehende Segment ist noch ganz normal, es hat 2 Beinpaare, Stigmen, Saftlöcher etc. Das Analsegment besteht aus dem Ringteil, den 2 Klappen und der Schuppe. Der Ringteil ist in der Mehrzahl der Fälle hinten dorsal in ein spitzer oder stumpfer gewinkeltes Läppchen ausgezogen, das aber den Beginn der Analklappen meist nicht überragt, somit von der Seite gesehen mit seiner Spitze nicht frei vorragt. Nur bei den meisten Harpagophoridae ist es in ein frei vorstehendes Schwänzchen verlängert. Manchmal, z. B. bei vielen *Charactopygus* etc., ist der Hinterrand auch querbogig abgerundet. Ventral hat der Ring keine Naht; auch fehlen natürlich völlig Stigmen und Saftlöcher.

[1]) Verhoeff, Dipl. Deutschl. p. 72.

Die K l a p p e n sind torflügelartig an den Seiten des Hinterrandes des Ringes befestigt und zwar läßt die Verbindung nur eine Drehung um eine Axe zu, keine teleskopartige Einschiebung. Wenn man die Klappen öffnet sieht man, daß sie auch eine obere und untere Fläche haben, deren Ränder durch Häute mit dem Rande des Ringes verbunden sind. Die Gestalt der Klappen wird systematisch viel verwendet. Zunächst ist es eine Eigentümlichkeit der meisten Odontopygidae, daß am oberen Ende ein aufwärts gerichteter Dorn steht. Manchmal findet sich auch am unteren Ende ein Knöpfchen oder Dörnchen. Der Medialrand der Klappe ist oft aufgewulstet; die Höhe dieses Wulstes, dann sein Übergang in die Fläche der Klappe, ob allmählich oder scharf abgesetzt, eventuell mit einer Furche zwischen Wulst und Fläche, bieten systematische Merkmale. Bei manchen Gattungen ist der Wulst vom eigentlichen Rande abgerückt und von ihm durch eine kleine Rille getrennt, was den Klappen bei der Betrachtung von hinten her ein charakteristisches Aussehen gibt (z. B. Charactopygus). Da diese Bildung in beiden großen Gruppen Spirostreptidae und Odontopygidae vorkommt, darf man ihr aber keinen zu großen Wert beilegen und etwa glauben, daß man daraus allein auf nähere Verwandtschaft schließen kann.

Die S c h u p p e ist starr mit dem Ring verbunden, nur bei manchen *Tyropygus*-Arten verwächst sie mit ihnen. In den meisten Fällen ist sie nach hinten mehr oder weniger winklig oder bogig, kann aber auch hinten ganz geradlinig begrenzt sein.

4. Beine.

Die Frage nach der Homologisierung der Beinglieder bei den Antennaten ist eine dornige und ihre Lösung bisher nicht einwandfrei gelungen. Früher wendete man sowohl bei den Chilopoden als bei den Diplopoden die seit altersher in der Entomologie gebräuchlichen Bezeichnungen Coxa, Trochanter, Femur, Tibia, Tarsus (ein- oder mehrgliedrig) an, ohne sich viel darum zu kümmern, ob das so und so vielte Glied der Diplopoden auch dem ebensovielten der Hexapoden homolog sei. Dann wurde jedoch die Frage nach der Homologie der Beinglieder aufgeworfen. V e r h o e f f glaubte nachweisen zu können, daß der Trochanter der Insekten und Chilopoden nicht homolog sei, sondern daß der Trochanter der Chilopoden (der älteren Formen) bei den Hexapoden nicht mehr deutlich erhalten sei, was er hauptsächlich durch die Muskelverteilung beweisen wollte. Nach ihm wäre also das 3. Glied der Chilopoden und das 2. Glied der Hexapoden homolog; er nannte diese Glieder Präfemur. Wir hätten dann nach Verhoeff bei den Chilopoden:

coxa, Trochanter, Präfemur, Femur, Tibia, Tarsus,
früher Coxa, Trochanter, Femur, Tibia, Tarsus I, Tarsus II, und bei den Hexapoden:
Coxa, Präfemur, Femur, Tibia, Tarsus,
früher Coxa, Trochanter, Femur, Tibia, Tarsus.

Nun hat sich aber seine Annahme als irrig erwiesen; B ö r n e r und G r ü n b e r g haben gezeigt, daß der Trochanter der Chilopoden und Hexapoden homolog ist, und daß es bei der alten Bezeichnung mit Hinweglassung des „Präfemur" zu bleiben hat. Wir haben also sowohl bei den Chilopoden als bei den Hexapoden folgende Glieder: Coxa, Trochanter, Femur, Tibia und 1 oder mehrere Tarsusglieder.

Wie steht es nun bei den Diplopoden? Können wir die bei den Opisthogoneaten gültigen Bezeichnungen der Beinglieder ohne weiteres auch auf die Diplopoden übertragen? So lange in der

Phylogenie der großen Gruppen, Opisthogoneaten, Symphylen, Pauropoden und Diplopoden noch so viele Fragen offen sind, wird meines Erachtens nach eine so ins Detail gehende Homologisierung immer mehr oder weniger Geschmacksache bleiben, den einen überzeugen, den andern nicht. Die beiden Gruppen der Opisthogoneaten und Diplopoden sind in der Stammesreihe viel zu weit von einander entfernt, als daß wir mit Sicherheit die Homologen der Beinglieder des einen beim andern suchen könnten. Die ganze Organisation der Diplopoden ist eine so völlig verschiedene von der der Opisthogoneaten, daß ich wirklich nicht einsehe, warum wir gerade bei den Beingliedern einen solchen Parallelismus entdecken sollten.

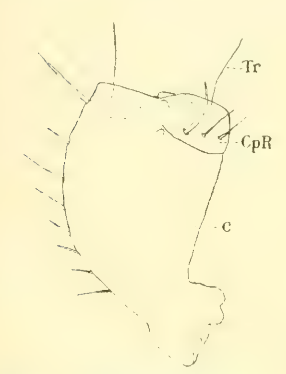


Fig. XVIII. Scaphiostreptus punctatulus Att.

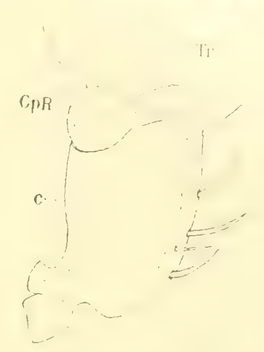


Fig. XIX. Lophostreptus strongylotropis Att. ♂. Laufbein.

Wenn wir aber schon solche Homologien suchen wollen, müssen wir vor allem feststellen, daß das, was Latzel und Verhoeff bei den Diplopoden Trochanter nennen, nicht gleich sein kann dem Trochanter der Hexapoden und Geophiliden. Börner hat das nachgewiesen und wir nennen dieses Glied bei den Diplopoden mit ihm Komplementärring.

An einem typischen Laufbein eines Spirostreptiden unterscheiden wir also die Hüfte mit dem unvollständig von ihr getrennten Komplementärring, und 5 weitere Glieder, die wir Trochanter (Tr.), Femur (F.), Tibia (Ti.) und 1. und 2. Tarsus (Ta. I, Ta. II) nennen wollen.

Die Hüfte ist nahe der Basis stark eingeschnürt (Fig. XVIII), die Basis selbst aber ist kugelig angeschwollen und diese Anschwellung bewirkt eine ungemein feste Verankerung der Hüfte in der Ventralplatte, so daß man die Beine meist nicht unzerbrochen herausziehen kann. Vgl. Verhoeff.[1])



Fig. XX. Syndesmogenus gracilis Att. ♂. 6. u. 7. Bein.

Am Ende der Hüfte ist durch eine von der Unterseite bis etwa zur Mitte reichende Querfurche unvollständig ein halbringförmiger Teil, der Komplementärring (CpR. Fig. XVIII, XIX) abgeschnürt. Zwischen Hüfte und Komplementärring befindet sich in der Frontalebene ein Gelenkknopf. Zwischen Komplementärring und folgendem Glied. Trochanter, befinden sich 2 mit Gelenkknöpfen versehene Artikulationen in der Frontalebene. Im Gelenk zwischen Trochanter und Femur befindet sich nur ein Gelenkknopf auf der Vorderfläche. Die Unterseite der Tibia und des 1. Tarsalgliedes des ♂ trägt sehr häufig die bekannten Sohlenpolster, früher zumeist allgemein „Tarsal"polster genannt; wo ich etwa diesen Ausdruck gebrauchte, meinte ich immer beide Polster, die der Tibia und des 1. Tarsus. Silvestri[2]) hat einen Schnitt durch ein solches Polster abgebildet. Die Verteilung der Polster ist systematisch verwendbar.

[1]) Verhoeff, Dipl. Deutschl. p. 115.
[2]) Silvestri, Anatome. p. 178. Fig. 271.

Besondere Auszeichnungen einzelner Beinglieder sind selten. Zu erwähnen wären die Hervorragungen an den Hüften des 7. Beinpaares des ♂ von *Peridontopyge*; die vergrößerten Hüften desselben Beinpaares bei *Xystopyge*; bei *Syndesmogenus* sind Femur, Tibia und Tarsus des 7. Beinpaares des ♂ etwas verkümmert (Fig. XX).

Die ersten 3 Beinpaare weichen einigermaßen von den Beinen der Doppelsegmente ab. Ihre Ventralplatten sind nicht mit den Rückenspangen verwachsen.

1. Beinpaar. Es tritt immer eine mehr oder weniger vollständige Verwachsung von Ventralplatte und Hüften ein. Die Ventralplatte ist im Vergleich mit den enorm vergrößerten Hüften sehr klein; sie legt sich an den oralen Rand der Hüften an und verwächst fast immer in der Mediane mit den hier verschmolzenen beiden Hüften. Lateral ist oft noch die Naht zwischen Ventralplatte und Hüfte sichtbar. In dieser Beziehung verhalten sich ♂ und ♀ derselben Art manchmal verschieden. So sieht man z. B. beim ♂ von *Xystopyge lineata* (Fig. XXI) nichts mehr von einer Naht zwischen Ventralplatte und Hüfte; beim ♀ dagegen ist sie wenigstens teilweise sichtbar (Fig. XXII).

Beide Hüften sind median zum großen Teil verwachsen, doch bleibt distal noch ein Schlitz übrig; sehr kurz ist er z. B. bei *Xystopyge lineata*. Die Tracheentaschen setzen sich an den unteren oralen Rand der Hüfte an, ohne mit ihr zu verwachsen. Der Basalrand von Hüfte + Ventralplatte an dem sie sitzen, bildet medial vom Kopfe der Tracheentasche einen Absatz; dieser Absatz ist zugleich die laterale Grenze der Ventralplatte. Der Kopf der Tracheentasche ist hammerartig verbreitert. Ein Innenarm fehlt. Die Tracheentasche dient starken Muskeln zum Ansatz. Tracheen hat sie keine.

Am aboralen Basalrand (Fig. XXIII ♂, XXIV ♀) sitzen häutig verbunden 2 kleine Querplättchen, die innen spitz, außen abgerundet sind. Es sind die I n t e r c a l a r p l a t t e n (J), wie ich sie nannte. Auf der Oralseite hat jede Hüfte seitlich eine Borstengruppe. Das Hüft-Trochantergelenk hat beim ♀ auf der Oralseite einen schwach ausgebildeten Gelenkknopf, beim ♂ fehlt ein solcher.

Der Trochanter hat beim ♂ auf der Oralseite einen großen, breitlappigen, quer abstehenden oder basal gerichteten Fortsatz mit teilweise schuppiger Oberfläche (Fig. XXV). Beim ♀ ist der Trochanter innig mit der Hüfte verbunden und bildet mit ihr zusammen einen Kegelstumpf. Es macht den Eindruck, als ob sich ein Verschmelzen dieser beiden Glieder vorbereite (Fig. XXVI).

Ein Komplementärring fehlt den ersten beiden Beinpaaren.

Cook und Collins [1]) haben die Hüften des ersten Beinpaares für die Ventralplatte gehalten; denselben Fehler begeht auch Silvestri [2]) bei *Plusioporus Salvadorii.*

2. Beinpaar. Die kleine, schmale Ventralplatte verwächst mit den Köpfen der Tracheentaschen (Fig. XXVII). Diese sind schlank und haben einen kurzen Innenarm. Von den Hüften bleibt die Ventralplatte dagegen völlig getrennt. Die Hüften sind an ihrer Basis außen weit flügelförmig ausgezogen. Im Gelenk zwischen Hüfte und Trochanter und zwischen Trochanter und Femur bei beiden Geschlechtern auf der Oralseite ein Gelenkknopf, aboral keiner. Beim ♂ lösen sich vom Basalrand der Hüfte auf der Aboralseite die 2 querovalen Intercalarplatten los, und zwischen ihnen und dem Basalrand der Hüfte ragt der zweiteilige P e n i s (P. Fig. XXVIII) hervor, dessen beide Hälften an ihrer Basis miteinander verwachsen sind und außerdem durch eine dünne Membran gemeinsam umfaßt werden. Beim ♀ reicht die Hüfte auf der Aboralseite viel weiter herab als beim ♂, ebenso weit wie der untere Rand der Intercalarplatten des ♂; Intercalarplatten haben sich beim ♀ nicht gebildet (Fig. XXIX).

[1]) Cook and Collins, Myr. of Westafrika, p. 37.
[2]) Silvestri, Anatomie p. 136, Fig. 243.

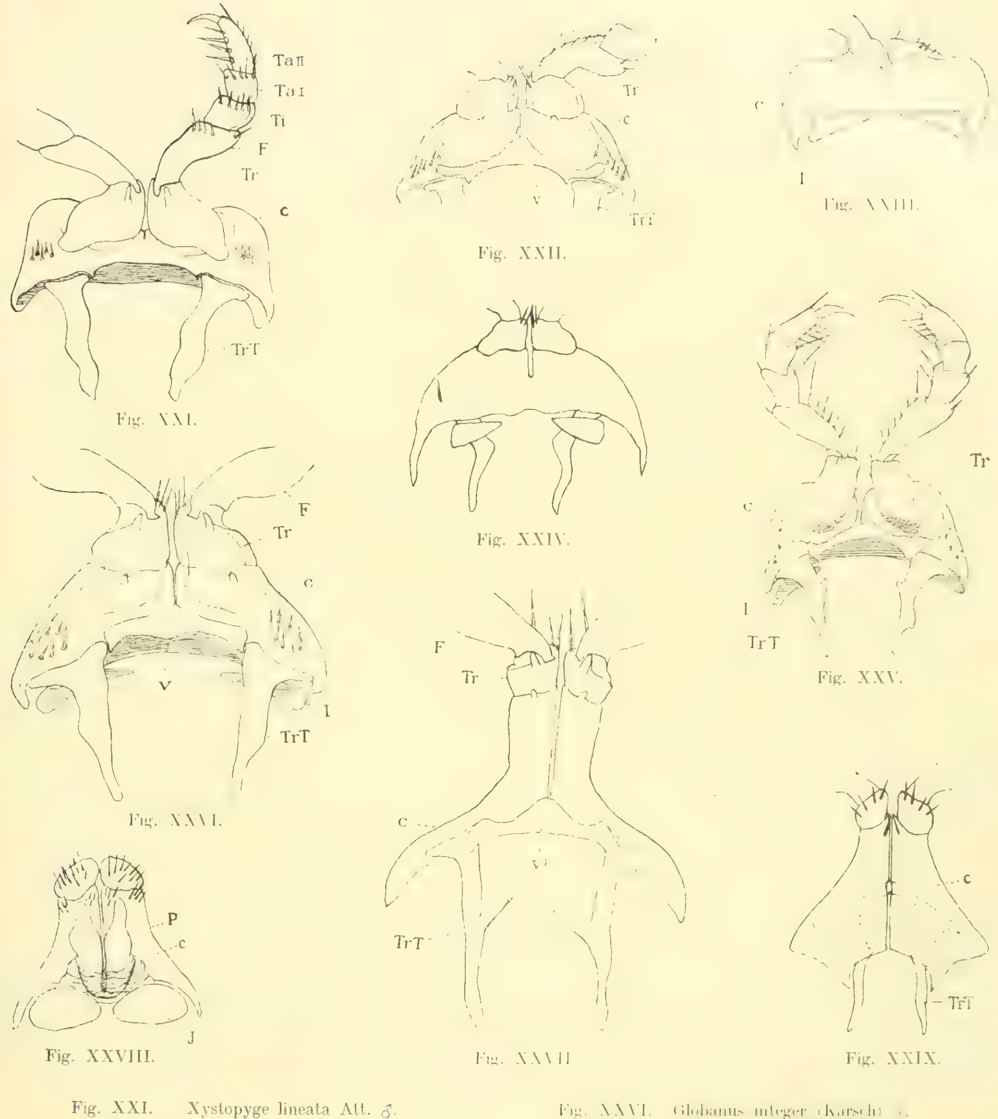


Fig. XXI. Fig. XXII. Fig. XXIII. Fig. XXIV. Fig. XXV. Fig. XXVI. Fig. XXVII. Fig. XXVIII. Fig. XXIX.

Fig. XXI. Xystopyge lineata Att. ♂.
1. Beinpaar. Oralseite

Fig. XXII. Xystopyge lineata Att.
1. Beinpaar. Oralseite

Fig. XXIII. Prionopetalum serratum. Att. ♀.
1. Beinpaar. Aboralseite

Fig. XXIV. Odontopyge Kilimandjarona Att.
1. Beinpaar. Aboralseite

Fig. XXV. Lophostreptus strongylotropis Att. ♀. 1. Beinpaar.

Fig. XXVI. Globanus integer (Karsch).
1. Beinpaar. Aboralseite

Fig. XXVII. Lophostreptus regularis Att. ♀.
2. Beinpaar. Oralseite

Fig. XXVIII. Odontopyge Kilimandjarona Att. ♂.
Penis.

Fig. XXIX. Xystopyge lineata Att.
2. Beinpaar. Aboralseite

3. Beinpaar. Die Ventralplatte ist eine kräftige Querspange (Fig. XXX), sie hat lateral von jedem Bein ein Stigma, das in eine sehr breite, fast dreieckige Tracheentasche führt. Die Intercalarplatten sind meist getrennt; 2 größere quere Platten (Fig. XXXI). Bei *Haplothysanus* und *Odontopyge* verbinden sie sich eng, aber die Naht ist noch erhalten; ganz ohne Rest einer Naht verwachsen sind sie bei *Plethocrossus*, *Prionopetalum* und *Xystopyge*. Am Ende der Hüfte ist ein schmaler

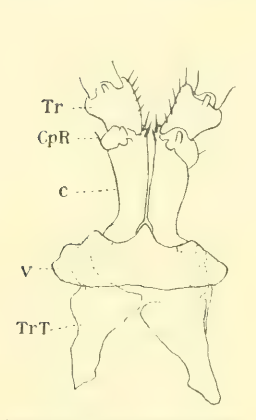


Fig. XXX. Globanus integer (Karsch) ♀.
3. Beinpaar von der Oralseite.

Fig. XXXI. Globanus integer (Karsch) ♀.
3. Beinpaar von der Aboralseite.

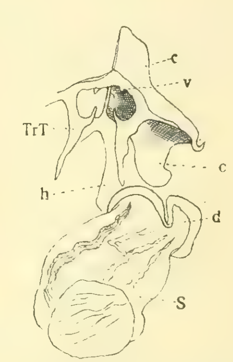


Fig. XXXII. Plethocrossus octofoveatus Att. ♀.
2. Beinpaar und Vulve.

Komplementärring abgeschnürt, der einen medial offenen Ring darstellt. Im Gelenk zwischen ihm und der Hüfte ein Gelenkknopf auf der Oralseite. Zwischen Komplementärring und Trochanter 2 Gelenkknöpfe, je einer auf der Oral- und Aboralseite. Zwischen Trochanter und Femur auf der Oralseite ein Gelenkknopf. Wenn Sohlenpolster vorhanden sind, so beginnen sie zumeist schon auf dem 3. Beinpaar.

Vulven.

Die Vulven liegen weit von einander entfernt, aboral von den Hüften des 2. Beinpaars. Eine derbe Haut (h) verbindet den Rand der Vulven und Hüften. Jede Vulve besteht aus 2 chitinisierten Schalen, die auf der oralen Seite mittels einer tief in das Lumen eindringenden Duplikatur (d) in einander übergehen. Auf der aboralen Seite legen sich die Ränder der Schale auch etwas über einander, ohne jedoch in das Lumen abzubiegen. Man kann somit eine mediale und eine laterale Schale unterscheiden. An jede Vulve schließt sich ein großer häutiger Sack (S) an, in dessen Innern man die Receptacula seminis durchschimmern sieht (Fig. XXXII).

5. Gonopoden.

Das **7. Doppelsegment** des ♂ ist Träger der Gonopoden, wie die beiden zur Übertragung des Sperma dienenden umgewandelten Extremitätenpaare dieses Segments heißen. Die Ventralplatten dieses Segments sind nicht in fester Verbindung mit der Rückenspange, resp. es ist eine derselben,

die hintere, bei allen Spirostreptidae überhaupt verschwunden. Die ventralen Enden der Rückenspange verschmälern sich zu abgerundeten Lappen, die zugleich eine Drehung um 90 Grad machen, so daß diese Lappen quer oder senkrecht zur Körperlängsache stehen. Beide Lappen legen sich in der Mediane eng aneinander, ohne aber mit einander zu verwachsen. Die Gonopoden sind in der Ruhelage in eine tiefe häutige Tasche (Taf. XV, Fig. 297 T) eingesenkt, die sich vorn an den Hinterrand des 6. Doppelsegments (an seine Ventralplatte und die ventralen Enden der Rückenspange) hinten an die ventralen Teile der 7. Rückenspange anheftet; doch bleiben die äußersten Enden der Rückenspange des 7. Segments frei und die Verbindungshaut geht hier unter ihnen durch bis zum Vorderrand des 8. Doppelsegments.

Der erste, der sich mit den Gonopoden der Spirostreptidae genauer befaßte, war V o g e s.[1]) Er beschreibt erst die Gonopoden von *Julus*, an denen er ein vorderes Klammerblatt, bestehend aus äußerem und innerem Klammerblatt und Borste, und ein hinteres Klammerblatt unterscheidet. Ersteres, das vordere Klammerblatt, soll den vorderen Gonopoden, das hintere Klammerblatt den hinteren Gonopoden entsprechen. Es hat sich schon lange herausgestellt, daß diese Trennung falsch ist und daß nur das äußere Klammerblatt den vorderen Gonopoden vorstellt, daß aber das innere Klammerblatt ein Teil der hinteren Gonopoden ist (als sog. „Mittelblatt"). Ausgehend von den Verhältnissen bei *Julus* bespricht Voges dann die Gonopoden von *Spirostreptus*; er unterscheidet auch hier ein vorderes Klammerblatt, bestehend aus äußerem und innerem Klammerblatt und ein hinteres Klammerblatt. Hier, bei *Spirostreptus*, entspricht das vordere Klammerblatt in seiner Gänze allerdings den vorderen Gonopoden, indem das „innere Klammerblatt" von *Spirostreptus* ganz etwas anderes ist als der ebenso genannte Teil von *Julus*. Aber dafür ist wieder etwas anderes an seiner Darstellung der *Spirostreptus*-Gonopoden falsch: das „äußere" Klammerblatt ist richtig die mediale Hälfte und das „innere" Klammerblatt die laterale Hälfte des Gonopoden, so daß beide Bezeichnungen, um richtig angewendet zu sein, vertauscht werden müßten.

Sehr lehrreich in dieser Beziehung sind die Fig. 176, 177 in B r ö l e m a n n s Myr. del museo Paulista von den Gonopoden eines noch unreifen *Spirostreptus*. Sie zeigen die beiden später zu einer Rinne eingeklappten Teile des vorderen Gonopoden noch in einer Fläche ausgebreitet und man sieht deutlich, daß der „lambeau anterieur" entsprechend dem „inneren Klammerblatt" von Voges die laterale Hälfte und der „lambeau posterieur", entsprechend dem äußeren Klammerblatt, die mediale Hälfte des ganzen vorderen Gonopoden bildet.

Ich habe dementsprechend auch immer von einem m e d i a l e n (Am) und l a t e r a l e n (Al) B l a t t d e s v o r d e r e n G o n o p o d e n gesprochen, indem ich das Hauptgewicht auf die Genese des jetzigen Zustandes legte, bei dem man allerdings meist eher von einem vorderen (= lateralen) und hinteren (= medialen) Blatt sprechen könnte.

In Z e h n t n e r s[2]) Arbeit über die Kopulationsfüße exotischer Juliden sind eigentlich nur die Bilder von Durchschnitten durch die hinteren Gonopoden brauchbar. Die unsinnige Deutung, die Zehntner seinen Bildern gibt und die ganz verfehlte Beschreibung wurde schon von Verhoeff gerügt.

V e r h o e f f s[3]) Darstellung der Gonopoden von *Odontopyge* ist im allgemeinen richtig, nur scheint er die eigentlichen Tracheentaschen übersehen und die Coxalfortsätze dafür gehalten zu haben, denn er sagt: „die V e r w a c h s u n g der hinteren Gonopoden mit den Tracheentaschen wies bereits

[1]) V o g e s, Beitr. Kenntn. Juliden. p. 158.
[2]) Z e h n t n e r, Zoolog. Anz. No. 646. 1901
[3]) V e r h o e f f, Zoolog. Anz. No. 656. 1901.

Voges nach" und bezeichnet den Coxalfortsatz auf seiner Fig. 1 als Tracheentasche. Seine Bemerkung (p. 668 loc. cit.) „Von Ventralplatten des 7. Doppelsegments haben Voges, Attems und Zehntner ebenfalls nur eine angegeben. Ich finde aber, daß bei Odontopyge Attemsi und wohl auch noch anderen Spirostreptiden zwei vorhanden sind . . . ." ist dahin zu rektifizieren, daß bei den Spirostreptidae wirklich nur eine Ventralplatte (die vordere) vorkommt, bei den Odontopygidae aber zwei.

Ich selbst habe mich bereits mehrmals mit den Gonopoden befaßt[1]) und gebe hier nochmals eine Darstellung derselben.

Als Gonopoden dienen beide Beinpaare des 7. Doppelsegments. Über die Frage, welches Paar der Gonopoden als vorderes aufzufassen sei, sind alle Autoren mit Ausnahme Silvestris einig. Nur Silvestri dreht die Sache um und nennt unser vorderes Paar hintere Gonopoden und umgekehrt. Da er diese seine Meinung gar nicht näher begründet, könnte man sie einfach mit Stillschweigen übergehen, wenn die tatsächlichen Verhältnisse ihm bei einer oberflächlichen Prüfung nicht Recht zu geben schienen. Es hat denn auch schon Brölemann in seiner zitierten, sehr wertvollen Arbeit für notwendig gefunden, Silvestris Ansicht zu bekämpfen. Dasselbe tat ich

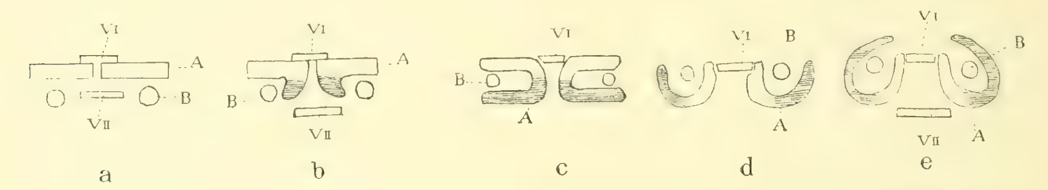


Fig XXXIII. Schematische Darstellung der Verlagerung des hinteren Gonopoden (B) von der Aboralseite auf die Oralseite des vorderen (A).

in Sjöstedts Reisewerk (p. 40). Betrachtet man die im Zusammenhang herauspräparierten Gonopoden von *Spirostreptus* oder *Odontopyge* von der Oralseite, so sieht man, daß die vorderen Gonopoden medial zusammenstoßen, seitlich nach vorn (oben) zu eingeklappt sind und daß in der so hergestellten Höhlung oder Rinne, deren Öffnung also vorn auf der Oralseite liegt, die Coxa des hinteren Gonopoden darin steckt, die also vor dem (d. h. oral vom) Medialteil des vorderen Gonopoden situiert ist, so daß es tatsächlich den Anschein hat, als wäre der hintere Gonopode richtig als vorderer zu bezeichnen. Und doch ist dem nicht so. Den Weg, der eingeschlagen wurde, um den jetzigen Zustand von *Spirostreptus* und *Odontopyge* zu erreichen, zeigen uns die Gonopoden der *Harpagophoridae*.

Ich nannte die tiefe Höhlung, die vom vorderen Gonopoden gebildet wird und in der die Coxa des hinteren Gonopoden wie in einer Scheide darin steckt, das Gonocoel.[2]) Dieses Gonocoel nun ist bei *Thyropygus* und *Ktenostreptus* auf der Lateralseite offen. Wie man sich die fortschreitende Umlagerung der hinteren Gonopoden von einer Lage direkt aboral von der vorderen bis zur jetzigen Lage vorzustellen hat, habe ich in schematischen Zeichnungen schon dargestellt.[3]) Ich sagte dort: Wir müssen nun denken, daß der hintere Gonopode (B) zuerst frei hinter, d. i. aboral vom vorderen (A) lag (XXXIII a). Dann wölbte sich von der Aboralfläche des vorderen Gonopoden ein Vorsprung

[1]) Attems, Myr. in Sjöstedt, Kilimandscharo-Meru-Expedition. Myr. in Schultze, Forsch. Reise in Südafrika.
[2]) Attems in Schultze's Reise, p. 40.
[3]) loc. cit. p. 39.

(XXXIII b) medial vom hinteren Gonopoden um diesen herum immer weiter vor, bis daß eine lateral offene Rinne entstand (XXXIII c) (*Thyropygus Ktenostreptus*). Im basalen Teil des Gonopoden ging diese Vorwölbung noch weiter, so daß das Gonocoel zum Teil auf der oralen Fläche sichtbar wird, schräg an den Außenrand ziehend (*Harpagophora*). Schließlich geht die Vorwölbung noch weiter, so daß das Gonocoel sich seiner ganzen Länge nach auf der oralen Fläche öffnet (z. B. *Triaenostreptus triodus*) [XXXIII d] und dann, bei einem weiteren Schritte, ragt das jetzt laterale Blatt des Gonocoels nach der Medialseite so weit vor, daß es das mediale zum Teil wenigstens von vorn her überdeckt und dort der Eingang zum Gonocoel schräg von der Medial- und Vorderseite aus erfolgt (XXXIII e).

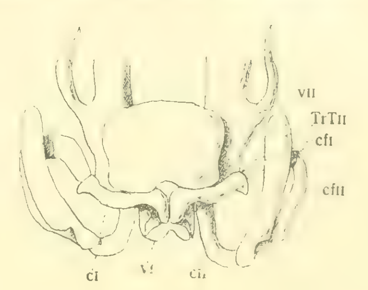


Fig. XXXIV. Odontopyge Kilimandjarona Att.
Gonopoden-Basis. Aboralseite.

Brölemann[1]) hat auch darauf hingewiesen, daß wir schon deswegen die hinteren Gonopoden als solche auffassen müssen, weil in sie die Prostata-Drüse einmündet (XXXVI Pr.); bei den Juliden, wo sie zuerst gefunden wurde, ist kein Zweifel, daß sie in der hinteren Gonopoden mündet, also wird der Gonopode, in den sie bei Spirostreptiden mündet, auch der hintere sein. Daß Brölemann den Ausführungsgang dieser Drüse „rainure seminale“ nennt, kann ich allerdings nicht billigen.

Der vordere und der hintere Gonopode jeder Seite sind in eigentümlicher Weise miteinander verbunden. Jeder entsendet einen als Coxalfortsatz zu deutenden lateralen Ausläufer (cf. I und cf. II Fig. XXXIV), die sich beide an der Spitze zu dem von Brölemann „talon lateral“ genannten Gebilde vereinigen. Da der vordere Gonopode keine Gliederung zeigt, müssen wir ihn in seiner Gänze als Coxit auffassen. Daß er in der Mehrzahl der Fälle, nämlich bei allen Odontopygidae und bei den Spirostreptidae, eine medial oder auf der Oralfläche offene Röhre oder Rinne darstellt, die nur bei den Harpagophoridae lateral offen ist, habe ich schon erwähnt, auch was man unter Lateralblatt und Medialblatt zu verstehen hat. Bei den erstgenannten, den Odontopygidae und Spirostreptidae, ist das Lateralblatt zugleich das vordere oder orale, das Medialblatt das hintere oder aborale; bei den Harpagophoridae ist es natürlich umgekehrt, die Erklärung dafür gibt die schematische Figur der Gonopoden.

Bei den Odontopygidae und Spirostreptidae bildet das Ende des vorderen Gonopoden sehr häufig einen quer lateralwärts gerichteten, meist kegelförmigen Fortsatz, den Lateralkonus.

Die Ventralplatte der vorderen Gonopoden ist immer vorhanden; meist ist sie klein, dreieckig (Fig. XXXV) oder querspangenförmig, nur bei einigen Odontopygiden verlängert sie sich etwas. Tracheentaschen kommen an den vorderen Gonopoden nicht vor.

Der hintere Gonopode steckt mit einem großen Teil seiner Coxa in der vom vorderen Gonopoden gebildeten Scheide darin, basal ragt er aus dieser Scheide nur wenig hervor, um dann unter einem starken Winkel in den schräg distal gerichteten, schon erwähnten Coxalfortsatz, der sich mit dem Coxalfortsatz des vorderen Gonopoden verbindet, überzugehen. An der Biegungsstelle ist beweglich die Tracheentasche inseriert (Tr. T. Fig. 41). Brölemann[2]) spricht die Vermutung

[1]) Brölemann, Myr. Mus. Paulista. p. 139.
[2]) Brölemann, Myr. Mus. Paulista. p. 138.

aus, daß man diesen Coxalfortsatz allein als Hüfte deuten könne. Ich [1]) habe schon darauf hingewiesen, daß das wohl nicht geht, hauptsächlich deswegen, weil die Tracheentasche dann ja am distalen Ende der Hüfte inseriert wäre. Brölemann gerät dadurch übrigens mit seinen eigenen Angaben weiter unten in Widerspruch. Er weist nämlich mit Recht darauf hin, daß der sogenannte „sinus de la rainure", die plötzliche Biegung, welche der Ausführungsgang der Prostata macht, eine sehr markante Stelle sei, die sich z. B. auch an den hinteren Gonopoden von *Rhinocricus* wiederfinde; *Rhinocricus* hat bekanntlich zweigliedrige hintere Gonopoden, die wir als Hüfte und Telopodit bezeichnen; der sinus de la rainure liegt bei *Rhinocricus* ganz in der birnförmigen Basis des Telopodits, markiert also das Femur. Wir werden also auch bei den Spirostreptiden die Übergangsstelle von Coxa und Femur in der Nähe dieses sinus suchen dürfen. Bei den meisten Spirostreptiden ist der Übergang von Coxa in Femur außerdem durch eine spiralige Drehung des ganzen Gonopoden markiert. Wir bezeichnen also den langen, geraden, zylindrischen, im vorderen Gonopoden darin steckenden Teil und noch ein Stück nach der Biegung als Hüfte bis zu der soeben erwähnten markanten Stelle, wo die spiralige Drehung stattfindet und der sinus beginnt. Beim Austritt aus der Scheide des vorderen Gonopoden krümmt sich die Hüfte stark, ich nenne diese Stelle das C o x a l k n i e (Fig. XXXVI CK.). Bei den Spirostreptidae ist der distale Teil der Hüfte an der Krümmung oder nach ihr zumeist durch den Besitz eines Dornes, des C o x a l d o r n e s, ausgezeichnet, der nur selten fehlt, noch seltener in mehreren vorhanden ist. Einen sehr bemerkenswerten Unterschied zeigen Spirostreptoidea und Odontopygidea darin, daß bei ersteren das Coxalknie lateralwärts, bei letzteren medialwärts gekrümmt ist. Brölemann [2]) hat zuerst darauf hingewiesen.



Fig. XXXV. Odontopyge Kilimandjarona Att. Gonopoden-Basis Oralseite

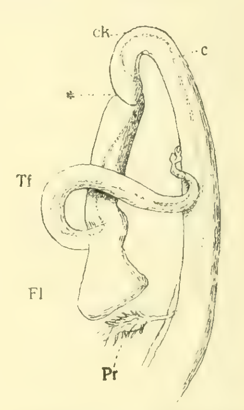


Fig. XXXVI. Lophostreptus regularis Att. Hinterer Gonopode

Der auf die Hüfte folgende Abschnitt des Femur ist charakterisiert durch den „sinus de la rainure" oder die K a n a l b e u g e. Am Ende trägt er häufig, aber lange nicht immer, einen stumpfen Lappen, der z. B. bei *Lophostreptus* sehr groß ist (Fig. XXXVI Fl.), den F e m o r a l l a p p e n. Bei den Odontopygidae ist das Femur häufig durch einen langen, spitzen, oft auch um das Femur herumgewundenen Dorn, den F e m o r a l d o r n ausgezeichnet, und zwischen ihm und dem folgenden Tibialteil ist eine Einschnürung bemerkbar. Bei den Spirostreptidae ist dagegen eine Gliederung nicht vorhanden; die Femoralgegend ist oft nur durch die Kanalbeuge angedeutet und der Gonopode geht ohne jede Gliederung in das Ende über. Die Odontopygidae zeigen dann noch die weitere Gliederung in Tibia mit langem Tibialfortsatz und Tarsus. Dagegen verschwindet bei manchen Odontopygidea (*Xystopyge*, *Lissopyge*, *Peridontopyge*) die Gliederung zwischen Coxa und Femur einerseits und Femur und Tibia andrerseits, indem weder eine deutliche Spiraldrehung noch eine Kanalbeuge sichtbar sind.

[1]) A t t e m s i. Sjöstedt Kilimandscharo-Exp. p. 79.
[2]) B r ö l e m a n n, Myr. Mus. Paulista. p. 141. Note.

Man wird bemerkt haben, daß ich zur Bezeichnung der Regionen am hinteren Gonopoden die Ausdrücke Coxa, Femur, Tibia, Tarsus verwendet habe. Nach der neueren Terminologie müßte auf die Coxa, abgesehen von dem mehr rudimentären Komplementärring, als nächstes größeres selbstständiges Glied der Trochanter folgen. Da sich aber in den zahllosen Gonopoden-Beschreibungen die Ausdrücke Coxa, Femur, Tibia — für den 1., 2., 3. Abschnitt, den man am hinteren Gonopoden unterscheiden kann — eingebürgert haben und da eine sichere Zurückführung der Gonopoden-Abschnitte auf die Glieder normaler Laufbeine doch nicht möglich ist, so lasse ich es aus Zweckmäßigkeitsgründen bei den usuellen Bezeichnungen.

Die Gestalt der hinteren Gonopoden wird in der Systematik in der allerausgiebigsten Weise zur Charakterisierung der Gattungen und Arten herangezogen, ja man kann sagen, die hinteren Gonopoden sind die in systematischer Hinsicht wichtigsten Teile am Körper.

Verzeichnis der im Kapitel allgemeine Morphologie zitierten Schriften:

Attems. 1909. Myriopoda in: Wiss. Ergebnisse der schwed. Exped. nach dem Kilimandscharo-Meru 1905—1906 unter Leitung von Prof. Yngve Sjöstedt.

— 1909. Myriopoda in: L. Schultze, Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika.

Börner. 1902. Die Gliederung der Laufbeine der Atelocerata Heymons. — Sitzber. Ges. nat. Freunde. Berlin p. 205—229.

— 1904. Zur Klärung der Beingliederung der Ateloceraten. — Zool. Anz. XXVII. p. 226.

Brölemann. 1902. Myr. du Musée de S. Paolo. — Rev. Mus. Paulista V.

Cook. 1893. Notes on Myr. from Loanda. — Proc. Un. St. Nat. Mus. Wash. XVI.

Effenberger. 1909. Beitr. z. Kenntn. d. Gattung Polydesmus. — Jena. Zeitschr. Nat. Bd. 44. p. 527—586.

Grunberg. 1903. Über die Homologie des Trochanters bei Chilopoden und Insekten sowie über die Bedeutung sekundärer Einschnürungen am Trochanter verschiedener Insekten. — Sitzb. Ges. nat. Freunde. Berlin. No. 2.

Heymons. 1897. Mitteil. über die Segmentierung und den Körperbau der Myriopoden. — Sitzber. Akad. Wiss. Berlin. p. 915 bis 923.

Krug. 1907. Beitr. Anat. Gattg Julus. — Jena Zeitschr. Naturw. No 42. p. 485—522

Latzel. 1884. Die Myr. d. öst. ungar. Monarchie. II.

Porat. 1872. Myr. Afric. austral. II. Diplopoda. — Öfvers. Vet. Ak. Förhandl.

— 1894. Zur Myr. Fauna Kameruns. — Beitrag Vet. Akad. Handl. XX.

Rath, Otto vom. 1885. Die Sinnesorgane der Antenne und Unterlippe der Chilognathen. — Arch. mikrosk. anatom. Bd. 27.

— 1886. Beitr. z. Kenntn. der Chilognathen. — Inaug. Diss. Bonn.

Robinson. 1907. On the segmentation of the head of Diplopoda. — Quart. Journ. Micr. Sci. Vol. LI. p. 607—624.

Saussure und Zehntner. 1902. Myriopodes in: Grandidier, Hist. nat. de Madagascar. XXVII.

Silvestri. 1898. Sviluppo del Pachyiulus communis. — R. ac. Lincei. (5). VII. p. 178.

— 1905. Classis Diplopoda. Vol. I. Anatome. — Acari, Myr. Scorpiones huc. in Ital. rep.

Verhoeff. 1901. Beitr. z. Kenntn. pal. Myr. XVI. — Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Bd. 77. No. 5.

— 1901. Gonop. von Odontopyge. — Zool. Anz. Bd. XXIV. No. 656.

1903. Beitr. vergleich. Morphol. Thorax. Insekten etc. — Nova Acta. Akad. Halle. Bd. 81. p. 63.

1903. Über Tracheaten-Beine. 2. Aufs. — Zool. Anz. No. 692.

1905. Über Tracheaten-Beine. 3. Aufs. — Sitzber. Ges. nat. Freunde. Berlin. p. 82.

1905. Über Tracheaten-Beine. 4. 5. Aufs. — Nova Acta. K. Leop. Ak. Halle. p. 81. p. 201.

Im Erscheinen. Die Diplopoden Deutschlands. — Wintersche Verlagshandl., Leipzig.

Voges. 1878. Beitr. z. Kenntn. d. Juliden. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXI.

Zehntner. 1901. Zur Anat. d. Copul.-Füße exotischer Juliden. — Zool. Anz. No. 646. Bd. XXIV.

II. Verbreitung.

1. Allgemeines über die Verbreitung der Spirostreptiden.

Die Spirostreptoidea kommen hauptsächlich in drei großen Gebieten der Erde vor: in Afrika, worunter ich hier die madagassische Region mit einbegreife, in der orientalischen und in der neotropischen Region.

Außerhalb dieser Gebiete finden wir nur eine Art (*Tropitrachelus unidentatus*) auf den Carolinen und eine auf den Aru-Inseln (*Rhynchoproctus proboscideus*), beide also in der australischen Region und 2 Arten in der nearktischen Region.

Die **äthiopische** und **madagassische** Region, deren Fauna den Gegenstand der vorliegenden Publikation bildet, können vom Standpunkte des Spirostreptidologen als ein großes Gebiet betrachtet werden, da die madagassische Fauna so viele nahe Beziehungen zur äthiopischen hat, daß man nach der Verbreitung der Spirostreptiden allein wohl nicht 2 verschiedene Regionen aus diesen Gebieten machen würde. Die Gattungen, die in Madagaskar leben, kommen mit einer einzigen Ausnahme (*Eumekius* mit 2 Species) auch in Afrika vor; das Bezeichnende der madagassischen Fauna ist mehr negativer Natur, indem die Odontopygidea und die Triaenostreptinae, die für die äthiopische Fauna charakteristisch sind und außer ihr nicht vorkommen, in der madagassischen Region fehlen.

Die äthiopische Region ist die an Spirostreptiden reichste der Erde; in ihr sind alle Gruppen, von den Unterordnungen bis zu den Tribus herab vertreten und sie kann als Ausgangspunkt der gesamten Spirostreptidenfauna gelten, wenn wir uns eben an die heutigen Verhältnisse zur Deutung der Tatsachen halten; da das paläontologische Material uns diesbezüglich ganz im Stiche läßt, können wir auch nichts anderes tun, allerdings wohl bewußt, daß das leicht zu Trugschlüssen führt.

Von der äthiopischen Region aus hat sich in die **orientalische** Region nur die Familie der Harpagophoridae verbreitet, die hier in 5 Gattungen vertreten ist: *Thyropygus*, *Ktenostreptus*, *Eremobelus*, *Rhynchoproctus* und *Anurostreptus*. *Thyropygus* hat auch in Südafrika und Madagaskar je einen Vertreter, jedoch seine Hauptverbreitung auf den Sundainseln, wo sie in zahlreichen Arten lebt; weiter östlich als auf den Philippinen und Borneo wurde sie nicht mehr gefunden, fehlt also, so wie die anderen oben genannten relativ artenarmen Gattungen, in der **australischen** Region. Aus dieser wird nur eine Art einer neuen Gattung (*Tropitrachelus*) angegeben, die nach der recht kurzen Beschreibung zu schließen, zu den Trachystreptini gehört, einer Tribus, die sonst nur in der äthiopischen Region verbreitet ist, so daß das Vorkommen von *Tropitrachelus* auf den Carolinen recht merkwürdig ist. Die zweite aus der australischen Region bekannte Art, *Rhynchoproctus proboscideus*, lebt außer auf Aru auch auf Celebes. Die Spirostreptiden A m e r i k a s gehören alle in die Tribus der Spirostreptini. Wie schon oben erwähnt, sind die Spirostreptiden Amerikas fast ganz auf das **neotropische Gebiet** beschränkt, nur 2 Arten werden aus Nordamerika angegeben, *Sp. multiannulatus* M. Neill und *Sp. montezumae* Sauss., von denen die letztere zuerst aus Mexico bekannt wurde. Alle anderen sind zentral- und südamerikanisch. Mehrere Gattungen und Untergattungen sind Südamerika und Afrika gemeinsam, nämlich: Subgen. *Spirostreptus*, Subgen. *Scaphiostreptus*, Gen. *Alloporus*, *Plusioporus*, Subgen. *Orthoporus*. Die anderen Gattungen (Subg. *Epistreptus*, Subg. *Cladostreptus*, Gen. *Pemptoporus*, *Autostreptus*, Subgen. *Gymnostreptus*, Subg. *Diaporus*, *Nanostreptus*) leben nur in Südamerika. In Amerika fehlen ganz die Tribus Trachystreptini, Subfam. Triaenostreptinae, Fam. Harpagophoridae und Subordo Odontopygidea. Silvestri hatte zwar eine „*Odontopyge*“ *paraguayensis* beschrieben, später jedoch selbst den Namen in *Heteropyge* umgeändert; aus der mangelhaften Beschreibung erkennt man mit Sicherheit nur, daß es überhaupt keine Odontopygide ist.

Wenn wir in großen Zügen das Gesagte über die Verbreitung der Spirostreptiden resumieren, können wir sagen: in der äthiopischen Region sind alle Gruppen der Spirostreptiden vertreten, in der madagassischen Region leben mehrere Gattungen, die auch in Afrika vorkommen und nur eine endemische Gattung (*Eumekius*). In der orientalischen Region sind nur 5 Gattungen von Harpagophoridae vertreten, eine Familie, die sonst noch in Südafrika lebt. Die neotropischen Arten gehören alle zu den Spirostreptini; mehrere Gattungen sind Südamerika und Afrika gemeinsam.

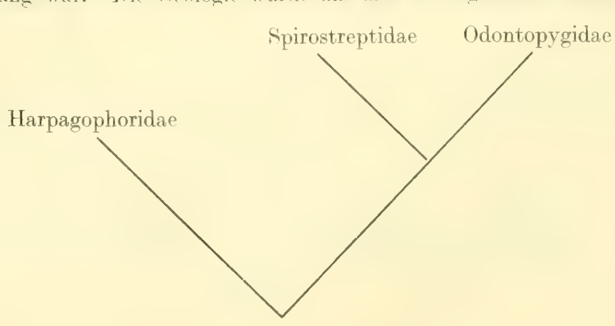
Die letztere Beziehung läßt sich am leichtesten erklären, wenn wir die Südatlantis gelten lassen, die ja noch in der älteren Tertiärzeit bestanden haben soll. In der neueren Zeit wird die Existenz früherer großer Landbrücken zwischen den südlichen Kontinenten zwar geleugnet und die Erklärung für die heutige Verbreitung darin gesucht, daß die Verbreitung von Norden her divergierend in die auf der südlichen Hemisphäre weit auseinander liegenden Ländermassen erfolgte, so neuestens insbesonders von Kollegen Handlirsch. Wir, die die Paläontologie, wie schon gesagt, ganz im Stiche läßt, können zu dieser Frage kaum Stellung nehmen. Die heutige Verbreitung spricht freilich zu Gunsten der Südatlantis.

Schwieriger sind die anderen Fragen, nach den Beziehungen zwischen Südafrika und der orientalischen Region und denjenigen Afrikas zu Madagaskar zu lösen, weil die Ergebnisse der Systematik und der Zoogeographie einander widersprechen.

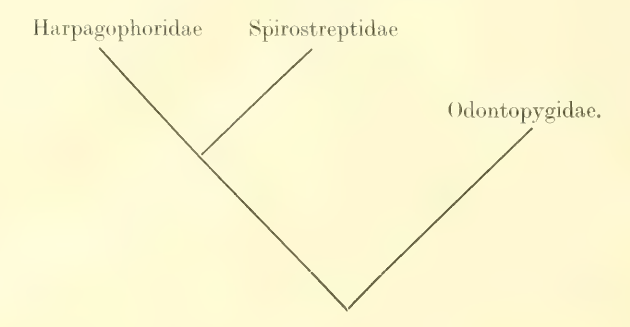
Es sind 2 Punkte, die erklärt werden müssen, das Vorkommen der Harpagophoridae in Südafrika, Madagaskar und in der orientalischen Region, und das Fehlen der Odontopygidea in der madagassischen Region.

Was ersteres betrifft, Verbreitung der Harpagophoridae, wird man natürlich zur Erklärung die alte Landbrücke, welche Südafrika über Madagaskar mit Indien verbunden hat, die indomadagassische Halbinsel oder Lemurien heranziehen. Auffallend ist immer, daß die meisten afrikanischen Harpagophoridae jetzt auf den südwestlichen Teil Südafrikas beschränkt sind, und daß in Natal und Madagaskar nur je eine Art der sonst ostindischen Gattung *Thyropygus* lebt, die wir keineswegs als Ausgangspunkt für die afrikanischen Gattungen ansehen können, sondern deren Vorkommen eher auf eine rezente Verschleppung zurückzuführen wäre.

Der zweite Punkt, das vollständige Fehlen der in der äthiopischen Region so wohl entwickelten Odontopygidea auf Madagaskar läßt darauf schließen, daß die Abspaltung der Odontopygidea vom Hauptstamme der Spirostreptiden erst nach der endgültigen Trennung Madagaskars von Afrika, also erst nach der jüngeren Tertiärzeit, erfolgte. Dann wären aber die Odontopygidea viel jüngeren Ursprungs als die Harpagophoridae, da die Landverbindung zwischen Indien und Madagaskar-Afrika schon längst unterbrochen war, als Madagaskar mit dem Festlande von Afrika noch in Verbindung war. Die Geologie würde uns also zu folgendem Stammbaum führen:



Die anatomischen Befunde dagegen ergeben folgenden Stammbaum:



Wir sehen also, es sind noch manche Widersprüche und manche Rätsel zu lösen.

Wenden wir uns jetzt zur speziellen Betrachtung der uns hier eigentlich interessierenden afrikanischen Fauna. Da muß ich zunächst daran erinnern, daß sich bei einer jeden zoogeographischen Behandlung unserer Tiergruppe, sowie aller exotischen Diplopoden überhaupt, der Umstand sehr störend bemerkbar macht, daß unsere faunistischen Kenntnisse der allermeisten Gegenden noch gar so lückenhaft sind. Eigentlich sind nur 3 Gegenden halbwegs gut bekannt: Ostafrika (das zentralafrikanische Seengebiet, Deutsch- und Britisch-Ostafrika) durch wiederholte Forschungsreisen, Kamerun, dessen Fauna Porat in einer älteren, den heutigen Ansprüchen allerdings nicht mehr genügenden, weil die Gonopoden wenig berücksichtigenden Arbeit behandelt hat, und Madagaskar, das durch die schöne Arbeit Saussure und Zehntners am besten bekannt wurde. Dabei ist zu bemerken, daß meines Wissens ein einziges Mal ein Myriopodologe selbst gesammelt hat (Dr. Carl im zentralafrikanischen Seengebiet und auch da nur kurze Zeit), während alle anderen Ausbeuten von Sammlern gemacht wurden, die gewiß sehr tüchtig waren, aber naturgemäß ihr Hauptaugenmerk nicht gerade auf unsere Tiere gelenkt haben und welch riesigen Unterschied das bedeutet, ob ein Spezialist eine Gegend gründlich durchforscht oder ob ein Sammler nur das mitnimmt, was ihm, vielleicht noch auf eiliger Reise, zufällig in die Hände gerät, weiß jeder Fachmann. Gründlich ist eben noch kein Gebiet Afrikas auf seine Myriopodenfauna hin durchforscht worden. Wir brauchen nur die unten folgenden Listen der von den einzelnen Ländern bisher bekannten Arten durchzusehen, um das Kümmerliche unserer Kenntnisse zu begreifen. Aber trotz dieser Mangelhaftigkeit kann man doch schon mehrere wichtige Grundlinien der Zusammensetzung der afrikanischen Myriopodenfauna erkennen. Wir unterscheiden in der äthiopischen Region 3 Gebiete:

1. Westafrika von Senegambien bis Angola.

2. Südafrika südlich von Cunene und Zambesi.

3. Ostafrika vom Zambesi an nördlich, das zentralafrikanische Seengebiet nach Westen hin und die Inseln Zanzibar und Pemba mit einschließend. Auch Südarabien (Hadramaut) gehört hierher. Ebenso sind die wenigen in der mediterrannen Region lebenden Arten Syriens und Marokkos als Ausläufer der ostafrikanischen Fauna zu betrachten. Die syrischen und arabischen Arten (nur sehr wenige) haben mit den indischen Spirostreptiden, die nach Osten hin erst in Ceylon auftreten, nicht das geringste zu tun; die indischen sind alle Harpagophoridae, die in Afrika nur im Süden vor-

kommen, und die arabisch-syrischen Arten gehören zu den Spirostreptidae, die in Indien gar keine Vertreter haben.

Das 4. „afrikanische" Gebiet wird von der madagassischen Region: Madagaskar, Nossi Bé, Comoren, Seychellen, Mascarenen, gebildet.

Bei der Abgrenzung dieser Gebiete, besonders bei der Trennung von West und Ost in Afrika müssen wir jedoch sehr berücksichtigen, daß wir aus dem zentralen Afrika, mit Ausnahme des Seengebietes im Osten, fast gar nichts kennen sondern daß fast alle bekannten Arten von den Küstenländern stammen, was natürlich eine Scheidung sehr erleichtert; die nördlichen Teile von französisch Kongo und der große Kongostaat sind ganz unbekannt; auch die südlich daran anstoßenden Länder sind noch fast unerforscht.

Ich gebe eine kurze Charakteristik der 4 genannten Gebiete und ihrer Beziehungen untereinander.

1. **Westafrika.** Es hat eine Reihe ihm eigentümlicher Gattungen: *Ophistreptus*, *Globanus*, *Aulonopygus*, *Trachystreptus*, *Myostreptus*, *Porostreptus*, *Tropidus*, *Peridontopyge*. Mit dem Westen von Südafrika gemeinsam hat es folgende Gattungen: *Urotropis*, *Kartinikus*, *Chaleponcus*. Mit Ostafrika gemeinsam: *Graphidostreptus* und von Odontopygidea die Gattungen *Rhamphidarpe*, *Plethocrossus* und *Haplothysanus*, die aber im Osten viel zahlreicher vertreten sind, nämlich 2. 1. 1 im Westen, 5. 9. 13 im Osten. Überhaupt sind die Odontopygidea im Westen wenig zahlreich, außer den schon genannten nur noch 2 *Odontopyge*, im ganzen 15 Arten, von denen 8 auf die für Westafrika charakteristischen Peridontopyginae kommen. Mit Madagaskar hat es die Untergattung *Odontostreptus* gemeinsam, und mit Südamerika die sonst in Afrika nicht vorkommende Gattung *Plusioporus*.

2. **Südafrika.** Für diese Subregion charakteristisch sind die Harpagophoridae, die in 3 Gattungen vertreten sind: *Harpagophora*, *Poratophilus* und *Thyropygus*, letztere ist eine hauptsächlich in Indien verbreitete Gattung, die in Südafrika und Madagaskar nur in je einer Art vorkommt. Außer in Südafrika haben wir in Afrika (von *Thyropygus* abgesehen) keine Harpagophoridae. Die dritte, nur in Südafrika vorkommende Gattung ist *Solenozophyllum*. Noch spärlicher als im Westen sind die Odontopygidea vertreten, 2 *Spinotarsus*, 2 *Chaleponcus*, 1 *Solenozophyllum*, 1 *Odontopyge*, im ganzen also 6 Arten. Mit dem Osten gemeinsam hat Südafrika die Gattungen: *Doratogonus*, *Lophostreptus* und *Spinotarsus*, mit Madagaskar gemeinsam: Subg. *Orthoporus* und *Thyropygus*.

3. **Ostafrika.** Die Odontopygidae sind hier am zahlreichsten vertreten: 65 Spec., und unter ihnen kommen die Gattungen *Harmomastix*, *Allantogonus*, *Helicochetus*, *Prionopetalum* und die *Lissopyginae* nur im Osten vor. Unter den Spirostreptidae sind die Gattungen: *Metriostreptus*, *Obelostreptus*, *Plagiotaphrus*, *Calostreptus*, dem Osten eigentümlich. Die Gattungen, die der Osten nur mit dem Westen und nur mit dem Süden gemeinsam hat, habe ich oben schon genannt. Mit der madagassischen Region gemeinsam sind ihm die Gattungen *Charactopygus*, *Mardonius*, Subgen. *Otostreptus*.

4. **Madagassische Region.** Ihr eigentümlich ist nur die Gattung *Eumekius*. Es fehlt ihr vollständig die Unterordnung der *Odontopygidea* und die Subfam. *Triaenostreptinae*. In zahlreichen Arten sind besonders die Gattungen *Scaphiostreptus* und *Charactopygus* vertreten.

2. Verbreitung der Gattungen und Untergattungen.

1. Subordo **Spirostreptidea.**

1. Fam. **Spirostreptidae.**

1. Subfam. **Spirostreptinae.**

1. *Trib. Spirostreptini*

in Afrika und Südamerika; in letzterem Gebiet sind nur Vertreter dieser Tribus vorhanden.

1. Gen. **Spirostreptus** Brdt. (Afrika, Südamerika.)

1. Subgen. **Spirostreptus.**

Afrika O.S.W.M.[1]): Arabien, Somaliland, Deutsch-Ostafrika, Zentralafrik. Seengebiet, Mossambique, Südafrika, Matabeleland, Elfenbeinküste, Kamerun, Gabun, Angola, Madagaskar.

Südamerika.

2. Subgen. **Macrolenostreptus.**

Afrika O.W.M.: Deutsch-Ostafrika, Zanzibar, Zentralafrik. Seengebiet, Goldküste, Kamerun, französ. Kongo, Madagaskar.

3. Subgen. **Epistreptus.**

Südamerika.

4. Subgen. **Cladostreptus.**

Südamerika.

2. Gen. **Scaphiostreptus** Bröl. (Afrika, Südamerika.)

1. Subgen. **Scaphiostreptus.**

Afrika O.W.S.M.: Somaliland, Zanzibar, Deutsch-Ostafrika, Zentralafrik. Seengebiet, Liberia, Togo, Kamerun, St. Thomé, französ. Kongo, Caffraria, Madagaskar, Nossi Bé, Seychellen, Mauritius.

Amerika.

2. Subgen. **Odontostreptus.**

Afrika W.M.: Kamerun, Kongo, Madagaskar.

3. Gen. **Doratogonus.** (Afrika.)

1. Subgen. **Doratogonus.**

O.S.: Zentralafrik. Seengebiet, Mossambique, Südafrika.

2. Subgen. **Otostreptus.**

O.M.: Deutsch-Ostafrika, Zanzibar, Mossambique, Madagaskar

4. Gen. **Alloporus** Por. (Afrika, Südamerika.)

Afrika O.W.S.M.: Mossambique, Sierra Leone, Kamerun, Kapland, Transvaal, Madagaskar.

Südamerika.

[1]) O = Ostafrika. W = Westafrika. S = Südafrika. M = Madagaskar.

5. Gen. **Charactopygus** Sauss. u. Zehnt. (Afrika.)
O.M.: Marokko, Zanzibar, Madagaskar, Nossi Bé, Comoren, Seychellen.

6. Gen. **Ophistreptus** Silv. (Afrika.)
W.: Senegambien, Elfenbeinküste, Goldküste, portugies. Guinea.

7. Gen. **Pemptoporus** nov.
Südamerika.

8. Gen. **Plusioporus** (Afrika, Südamerika).
Afrika W.: Sierra Leone, Liberia, Guinea.
Südamerika.

9. Gen. **Autostreptus** Silv.
Südamerika.

10. Gen. **Metriostreptus** Silv. (Afrika.)
O.: Uganda.

11. Gen. **Urotropis** Por. (Afrika.)
W.S.: Kamerun, portugies. Guinea, Südafrika.

12. Gen. **Obelostreptus** Att. (Afrika.)
O.: Somaliland.

13. Gen. **Globanus** nov. (Afrika.)
W.: St. Thomé.

14. Gen. **Kartinikus** nov. (Afrika.)
W.S.: Kamerun, Südafrika.

15. Gen. **Aulonopygus** nov. (Afrika.)
W.: Goldküste, Elfenbeinküste.

16. Gen. **Gymnostreptus** Bröl. (Afrika, Südamerika.)
1. Subgen. **Gymnostreptus** Bröl.
Südamerika.
2. Subgen. **Orthoporus** Silv.
Afrika S.M.: Kapland, Madagaskar.
Südamerika.
3. Subgen. **Diaporus** Silv.
Südamerika.

17. Gen. **Mardonius** nov. (Afrika.)
O.M.: Britisch-Ostafrika, Nossi Bé.

18. Gen. **Eumekius** nov. (Madagaskar.)
M.: Madagaskar, Nossi Bé.

19. Gen. **Nanostreptus** Silv.
Südamerika.

2. *Trib. Trachystreptini.* Afrika; Australische Region (1 sp.).

1. Gen. **Lophostreptus.**
O.: Südabessynien, Britisch-Ostafrika, Deutsch-Ostafrika, Zentralafrik. Seengebiet, Barotseland.

2. Gen. **Calostreptus** CK.
O.: Deutsch-Ostafrika.

3. Gen. **Trachystreptus** CK.
W.: Liberia.

4. Gen. **Myostreptus** CK.
W.: Togo.

5. Gen. **Porostreptus** CK.
W.: Kamerun.

6. Gen. **Tropiulus** Silv.
W.: Kamerun.

7. Gen. **Tropitrachelus** Silv.
Karolinen-Inseln.

2. Subfam. **Triaenostreptinae** nov. (Afrika.)

1. Gen. **Triaenostreptus** nov.
O.W.S.: Mossambique, Kongo, Angola, Deutsch-Südwestafrika.

2. Gen. **Graphidostreptus** Att.
O.W.S.: Erythrea, Somaliland, Abessynien, Zanzibar, Mossambique, Sudan, Senegambien, Dahomey, Caffraria.

3. Gen. **Plagiotaphrus** nov.
Mossambique.

2. Fam. **Harpagophoridae** Att. (Afrika, Orientalische Reg.)

1. Gen. **Harpagophora** Att. (Afrika.)
S.: Deutsch-Südwestafrika, Kapland.

2. Gen. **Poratophilus** Silv.
Südafrika.

3. Gen. **Thyropygus** Poc.
Afrika S.M.: Natal, Madagaskar.
Orientalische Region: Birma, Malay-Halbinsel, Mergui-Archipel, Siam, Sumatra, Java, Borneo, Philippinen.

4. Gen. **Ktenostreptus** Att.
Ceylon.

5. Gen. **Eremobelus** Att.
Ile Soulon.

6. Gen. **Rhynchoproctus** Poc.
Sumatra, Celebes, Borneo, Aru.

7. Gen. **Anurostreptus** nov.
Birma, Sumatra, Mentawei-Inseln.

2. Subordo **Odontopygidea.** (Äthiopische Region.)

1. Fam. **Odontopygidea.**

1. Subfam. **Odontopyginae.**

1. Gen. **Odontopyge** Brdt.
O.W.S.: Erythrea, Abessynien, Somaliland, Ägypt. Sudan, Britisch Ostafrika, Deutsch-Ostafrika, Zentralafrik. Seengebiet, Mossambique, Senegambien, Französ. Kongo, Natal.

2. Gen. **Haplothysanus** Att.
O.W.: Somaliland, Britisch-Ostafrika, Deutsch-Ostafrika, Zanzibar, Zentralafrik. Seengebiet, Senegambien.

3. Gen. **Plethocrossus** Att.
O.W.: Somaliland, Britisch-Ostafrika, Deutsch-Ostafrika, Togo.

4. Gen. **Rhamphidarpe** nov.
O.W.: Zentralafrik. Seengebiet, Kamerun, Spanisch Guinea.

5. Gen. **Spinotarsus** Att.
O.S.: Zentralafrik. Seengebiet, Britisch-Ostafrika, Kalahari.

6. Gen. **Chaleponcus** nov.
W.S.: Französ. Kongo, Deutsch-Südwestafrika.

7. Gen. **Harmomastix** Att.
O.: Deutsch-Ostafrika, Britisch-Ostafrika.

8. Gen. **Helicochetus** Att.
O.: Britisch-Ostafrika, Deutsch-Ostafrika, Zentralafrik. Seengebiet, Mossambique.

9. Gen. **Allantogonus** Att.
O.: Zentralafrik. Seengebiet.

10. Gen. **Prionopetalum** Att.
O.: Britisch-Ostafrika, Deutsch-Ostafrika, Zanzibar, Pemba, Zentralafrik. Seengebiet.

11. Gen. **Solenozophyllum** nov.
Südafrika.

12. Gen. **Syndesmogenus.**
O.: Deutsch-Ostafrika, Pemba.

2. Subfam. **Peridontopyginae.**

Peridontopyge Silv.

W.: Senegambien, Portugies. Guinea, Elfenbeimküste.

3. Subfam. **Lissopyginae.**

1. Gatt. **Lissopyge** Att. O.: Somaliland.
2. Gatt. **Xystopyge** Att. O.: Deutsch-Ostafrika, Pemba.

3. Verbreitung der afrikanisch-madagassischen Gattungen.

Nur im Westen.

Ophistreptus Silv.
Globanus nov.
Aulonopygus nov.
Plusioporus Silv. (auch Südamerika).
Trachystreptus CK.
Myostreptus CK.
Porostreptus CK.
Lemostreptus CK.
Peridontopyge.

Westen und Osten.

W.		O.
	Graphidostreptus Att.	
(2)	Rhamphidarpe nov.	(5)
(1)	Plethocrossus Att.	(9)
(1)	Haplothysanus	(13)

Nur im Osten.

Metriostreptus Silv.
Obelostreptus Att.
Plagiotaphrus nov.
Subg. Anastreptus CK.
Calostreptus CK.
Harmomastix Att.
Allantogonus Att.
Helicochetus Att.
Prionopetalum Att.
Xystopyge Att.
Syndesmogenus Att.
Lissopyge Att.

Westen und Süden.

Urotropis Silv.
Kartinikus nov.
Chaleponcus nov.

Süden und Osten.

Doratogonus nov.
Lophostreptus CK.
Spinotarsus Att.

Madagassisch und Osten.

Subg. Otostreptus nov.
Charactopygus SZ.
Mardonius nov.

Nur im Süden.

Harpagophora Att.
Poratophilus Silv.
Solenozophyllum nov.

Süden und Madagaskar.

Subg. Orthoporus Silv.
Thyropygus Poc.

Nur madagassisch.

Eumekius nov.

W und Madag.: Subg. Odontostreptus.
W.S.O.: Triaenostreptus, Odontopyge.
M.O.W.: Subg. Macrolenostreptus.
O.W.S.M.: Subg. Spirostreptus, Subg. Scaphiostreptus, Alloporus (alle 3 auch in Südamerika).

4. Faunen der einzelnen Länder der äthiopischen und madagassischen Region.

A. Äthiopische Region.

1. *Westen.*

Senegambien und Soudan français.

[Brölemann 10.][1]

Ophistreptus digitatus Karsch.
Graphidostreptus tumuliporus (Karsch).
— — sudanicus Bröl.
Haplothysanus ambitus nov. sp.
Odontopyge tumidens francosudanica nov. subsp.
Peridontopyge Conani Bröl.
— falemica Bröl.
Inc. sed.: Odontopyge dilatata Bröl.

Portugiesisch Guinea.

(Silvestri 19.)

Ophistreptus guineensis Silv.
— penetrans Silv.
Urotropis perpunctata Silv.
Peridontopyge guineae Silv.
— perplicata Silv.
— pervittata Silv.
— spinosissima Silv.
— Trauni Silv.

Französisch Guinea.

Ophistreptus penetrans Silv.

Sierra Leone.

Plusioporus sulcatus (Voges).
?[2]) Alloporus bipunctatus Ck. a. Coll.

Liberia.

Scaphiostreptus parilis (Karsch).
Plusioporus sulcatus (Voges).
Trachystreptus cambaloides Ck.
Inc. sed.: Spirostreptus liber Porat.

Elfenbeinküste (Assinie).

Spirostreptus (Spir.) assiniensis nov. sp.
Ophistreptus rugosus n. sp.
Aulonopygus aculeatus n. sp.
Peridontopyge aberrans n. sp.

Goldküste.

Spirostreptus (Macrolenostr.) servatius n. sp.
Ophistreptus cycnodes (Karsch).
— rugosus n. sp.
Aulonopygus aculeatus n. sp.
Inc. sed.: Odontopyge furcata Karsch.
Spirostreptus annulatipes Newp.
— microsticticus Newp.
— quadricollis Newp.

Togo.

Scaphiostreptus parilis (Karsch).
?Myostreptus Büttneri Ck.
Plethocrossus domesticus n. sp.

Dahomey.

Graphidostreptus tumuliporus (Karsch).

Kamerun.

(Porat 6.)

Spirostreptus (Spir.) bibundinus n. sp.
— — canaliculatus Por.
— — gregorius n. sp.
— — sinuaticollis Por.
— (Macrolenostr.) servatius n. sp.
Scaphiostreptus (Scaph.) intricatus (Voges).
— — parilis acuticonus n. subsp.
? — — rugistriatus Por.
— — Sjöstedti Por.
— (Odontostr.) levissimus n. sp.
?Alloporus curtipes Por.
? — gyrifrons Por.
Urotropis atratus Por.
— carinatus Por.
— propinquus Por.
— trachyurus Por.
Kartinikus colonus n. sp.
— — denticulatus n. subsp.
? — laevis (Voges).
? — laevis (Porat).
Tropiulus tuberculosus Porat.

[1]) Es sind hier nur Arbeiten zitiert, die sich vorwiegend mit der Fauna des betreffenden engeren Gebietes befassen. Die Nummern entsprechen denen des Literaturverzeichnisses am Schlusse.

[2]) Ein ? vor dem Artnamen bedeutet, daß die systematische Stellung dieser Art noch unsicher ist.

Porostreptus multicostis (Porat).
Rhamphidarpe bipartita (Porat).
Inc. sed.: Spirostreptus crenulatus Por.
elongatus Por.
limbiger Porat.
neglectus Porat.
pygmaeus Porat.
Odontopyge accinata Porat.
- ecarinata Por.
grandis Por.
trivialis Por.
uncinata Por.

Spanisch Guinea.
(Carl 1.)
Spirostreptus (Spir.) canaliculatus Porat.
Rhamphidarpe detruncata (Carl).
Inc. sed.: Spirostreptus angustifrons Carl.
Odontopyge fasciata Carl.

Insel St. Thomé.
?Scaphiostreptus Molleri Verh.
Plusioporus sulcatus (Voges).
Globanus integer (Karsch).
Inc. sed.: Spirostreptus marginescaber Karsch.

Gabun, Congo français, Cabinda.
Spirostreptus (Spir.) makarius n. sp.
canaliculatus Por.
-- (Macrolenostr.) bonifatius n. sp.
— — pancratius n. sp.
Scaphiostreptus (Scaph.) calicoferus n. sp.
— congoensis n. sp.
— (Odontostr.) flavipes n. sp.
Chaleponcus fissicirratus n. sp.
Odontopyge procera n. sp.
Inc. sed.: Spirostreptus pictus Karsch.
— multiplicatus Karsch.

Kongostaat.
Spirostreptus Rolini Silv.

Angola (Loanda, Benguella).
Spirostreptus gregorius n. sp.
variabilis Ck. a. Coll.
Triaenostreptus tripartitus Ck. a. Coll.
?Ctenoiulus Chatelainii Ck. a. Coll.
Inc. sed.: Spirostreptus Bocagi Matt.
— medius Matt.
— thalpogenitus Karsch.
Odontopyge angolensis Karsch.

2. *Süden.*

Südafrika ohne nähere Angabe.
Scaphiostreptus diphialephorus n. sp.
Urotropis microporus n. sp.
Kartinikus australis n. sp.
Poratophilus australis Silv.
Solenozophyllum anoncopygum n. sp.
Inc. sed.: Spirostreptus trigonyger Brdt.

Deutsch Südwestafrika (Hereroland, Großnamaland, Kalahari).
Triaenostreptus kymatorhabdus Att.
-- triodus Att.
Harpagophora diplocrada Att.
Chaleponcus niger n. sp.
--- limbatus n. sp.
Spinotarsus castaneus Att.
— xanthonotus Att.
Inc. sed.: Spirostreptus damarensis Porat.

Klein-Namaland.
Harpagophora alokopyga Att.
— monodus Att.
- polyodus Att.
? — attenuatum Brdt.
? — pachysoma Brdt.

Kapland.
Gymnostreptus (Orthoporus) pyrhocephalus Koch.
- - tabulinus n. sp.
Alloporus circulus n. sp.
Harpagophora dittoktenus n. sp.
— nigra n. sp.
spirobolina (Karsch).
? Gen. ? erythropareius Brdt.
Inc. sed.: Spirostreptus adumbratus Por.
- anodontus Ck. a. Coll.
— annulatus Porat.
— brevicornis Brdt.

Inc. sed.: Spirostreptus capensis Brdt.
corvinus L. Koch.
— flavofasciatus Brdt.
— gracilis Brdt.
— Graeffei L. Koch.
laticollis Brdt.
melanopygus Brdt.
— rotundatus Brdt.
ruficeps Brdt.
— triplicatus Brdt.
validus Brdt.

„Kaffraria."
(Porat 1, 4.)

?Scaphiostreptus ruficeps Brdt.
Graphidostreptus gigas Pet.
?Alloporus dissimilis Porat.
?Harpagophora Meinerti Porat.
? — pachysoma Porat.
? Gen.? erythropareius Brdt.
— flavifrons Por.

Inc. sed.: Spirostreptus coarctatus Porat.
cristulatus Por.
curtipes Por.
— heros Por.
— limbatus Por.
— melanopus Por.
— notatus Por.
— Wahlbergi Por.
Odontopyge aequalis Por.
foveolata Por.
— praetexta Por.
puncticauda Por.

Matabeleland, Barotseland.

Spirostreptus Jallae Silv.
?Lophostreptus Camerani Silv.

Inc. sed.: Spirostreptus dexter Silv.
Odontopyge exquisita Silv.
— Jallae Silv.

Natal.

Doratogonus setosus (Voges).
Thyropygus orthurus Silv.
Odontopyge durbanica n. sp.

Inc. sed.: Odontopyge binodifer Vog.

Transvaal.

?Alloporus transvaalicus Dad.

Inc. sed.: Odontopyge leptoproctus Silv.
pusilla Dad.

Mossambique südlich vom Zambezi.

Helicochetus dimidiatus Pet.

Inc. sed.: Odontopyge dimidiatiformis Porat.

3. *Osten.*

Mossambique nördlich vom Zambezi.
(Peters 1, 2.)

Spirostreptus semilunaris Pet.
Doratogonus stylifer (Pet.)
— flavifilis (Pet.)
Alloporus uncinatus n. sp.
Triaenostreptus Petersi (Karsch).
Graphidostreptus gigas (Pet.)
Plagiotaphrus sulcifer n. sp.
Odontopyge ornata Pet.
Helicochetus levifolius Att.
— dimidiatus (Pet.)

Zentralafrikanisches Seengebiet (Uganda, Ruwenzori etc.)
(Attems 13, 15, Carl 4, Silvestri 20, 21, 22.)

Spirostreptus ibanda Silv.
— virgator Silv.
(Macrolenostr.) solitarius Carl.
Scaphiostreptus Sjöstedti (Porat).
Doratogonus multiannulatus (Carl).
Metriostreptus Bayoni Silv.
Mardonius nakitawa Silv.
Lophostreptus bicolor Carl.
Kandti Carl.
ptilostreptoides Carl.
Odontopyge Aloysiae Sabaudiae Silv.
Bayoni Silv.
— dispersa Carl.
intermedia Carl.
Kandti Carl.
punctulata Att.
— regina Carl.
scaphula Att.

Haplothysanus astragalus Att.
dorsalis Carl.
Emini Carl.
— Ollieri Silv.
socialis Carl.
- spiralis Carl.
Rhamphidarpe dorsosulcata Carl.
— malleolus Att.
— Petigaxi Silv.
— Schubotzi Att.
— Winspearii Silv.
Spinotarsus laticollis Carl.
— Werneri Att.
Allantogonus vermicularis (Carl).
Helicochetus Pococki (Carl).
Prionopetalum megalacanthum Att.
— xerophila Carl.
Syndesmogenus gracilis Att.

Deutsch Ostafrika (Kilimandjaro).
(Attems 1, 11.)
Spirostreptus semilunaris Pet.
— (Macrolenostr.) brachycerus Gerst.
— — macracanthus Att.
Scaphiostreptus montanus Att.
Charactopygus anaulax (Att.)
Lophostreptus regularis Att.
— tersus Ck.
?Calostreptus chelys Ck.
Odontopyge kilimandjarona Att.
Haplothysanus leviceps Att.
— polybothrus Att.
Plethocrossus tardus Att.
— octofoveatus Att.
Harmomastix tetracanthus Att.
Helicochetus dimidiatus Pet.
Prionopetalum Kräpelini Att.
— serratum Att.
Stuhlmanni Att.
urbicola Carl.
Syndesmogenus gracilis Att.
Xystopyge lineata Att.
Inc. sed.: Odontopyge scaliger Gerst.

Britisch Ostafrika.
(Pocock 9.)
Mardonius sculpturatus n. sp.
Graphidostreptus gigas Pet.
Lophostreptus armatus Poc.
— (Anastr.) scalatus (Karsch).
Odontopyge multianulata Att.
Haplothysanus latifolius Att.
— rubromarginatus Att.
— sugillatus Gerst.
Spinotarsus voiensis Rib.
Plethocrossus semistriatus Poc.
— Wilsoni Poc.

Somaliland.
(Pocock 10, 11, Silvestri 4, 9, 10.)
Spirostreptus montivagus Karsch.
Scaphiostreptus nigricolor Poc.
Graphidostreptus lugubris var. maior nov.
— Cecchii Silv.
Bottegii Silv.
— Phillipsii Poc.
— Smithii Poc.
Lophostreptus armatus Poc.
Plethocrossus longispina (Silv.).
Hylothysanus Citernii Silv.
Lissopyge Neumanni Att.
Inc. sed.: Archispirostreptus discrepans Silv.
— Ragazzii Silv.
— Ruspolii Silv.
— sumptuosus Silv.
Odontopyge anomala Silv.
— attenuata Silv.
— bicolor Silv.
— difficilis Silv.
— diversicolor Silv.
— diversifacies Silv.
— Doriae Silv.
— Gestri Silv.
— litoranea Silv.
— rubripes Silv.
Ruspolii Silv.
— subelegans Silv.
— uebicola Silv.

Abessynien.

(Attems 8, Ribaut, Silvestri 15.)

Obelostreptus acifer Att.
Graphidostreptus Beccarii (Silv.)
— Dodsoni (Poc.).
— lugubris (Bröl.).
— tumuliporus (Karsch).
Odontopyge terebrum Rib.
Plethocrossus longispina Silv.
Inc. sed.: Spirostreptus anctior Karsch.
Arceispirostreptus Sacchii Silv.
Odontopyge Vanutellii Silv.

Erythrea.

(Brölemann 4, 7.)

Graphidostreptus lugubris Bröl.
Lophostreptus Andreini Bröl.
Odontopyge Sennae Silv.
— Severinii Silv.
Prionopetalum aculeatum Att.
Inc. sed.: Odontopyge Vanutellii Silv.

Ägyptischer Sudan.

Graphidostreptus tumuliporus (Karsch).
Odontopyge tumidens Karsch.
Plethocrossus longispina (Silv.).
Inc. sed.: Spirostreptus plicaticollis Karsch.
— acutanus Karsch.

Arabien, Hadramaut.

Spirostreptus arabs Poc.

Zanzibar.

(Attems 1, Gerstäcker, Saussure u. Zehntner 1.)

Spirostreptus (Macrolenostr.) brachycerus Gerst.
Scaphiostreptus argus Att.
— anulatus n. sp.
— pyrhozonus Gerst.
Doratogonus stylifer (Pet.)
— gilvitarsus n. sp.
Charactopygus civilis (Gerst.)
Graphidostreptus gigas (Pet.)
Haplothysanus pardalis (Gerst.)
Prionopetalum suavis (Gerst.)
— fasciatum Att.
Inc. sed.: Spirostreptus astrictus Karsch.
bisulcatus Att.
Stuhlmanni Att.
xanthodactylus Gerst.
Odontopyge mitellatus Karsch.

Pemba Archipel.

(Attems 14.)

Spirostreptus (Macrolenostr.) brachycerus Gerst.
Charactopygus Voeltzkowi Att.
Graphidostreptus gigas (Pet.).
Prionopetalum leviceps Att.
Helicochetus dimidiatus (Pet.)
Syndesmogenus xanthonotus Att.
Xystopyge robusta Att.

B. Madagassische Region.

Madagaskar.

(Attems 14, Saussure u. Zehntner 1, 2, Butler.)

Spirostreptus amandus n. sp.
— micromelas S.Z.
— sculptus S.Z.
— (Macrolenostr.) phthisicus S.Z.
— versicolor S.Z.
Scaphiostreptus (Scaphio.) anulatus nanus n. sp.
— argus Att.
— Dauphini S.Z.
— fulgens S.Z.
— kalobaptus n. sp.
— leprosus S.Z.
— macilentus S.Z.
— madecassus S.Z.
— metazonalis S.Z.
— nigritus S.Z.
— obscuratus n. sp.
— pictus S.Z.
— piesthopygus n. sp.
— praepolitus Att.
— pyrhozonus Gerst.
— speculorbis Att.
— sulcicollis S.Z.
— (Odontostr.) scabricollis S.Z.

Doratogonus stylifer Pet.
Alloporus moromangae S.Z.
Gymnostreptus (Orthoporus) politifrons Att.
— — punctatulus Att.
Charactopygus atratus (Karsch).
— betaminena S.Z.
— betsilea S.Z.
— bombifrons n. sp.
— gonospinosus Att.
— marianus Att.
— Radamae S.Z.
— Sakalawa S.Z.
— tricolor S.Z.
Eumekius vermiculus S.Z.
Thyropygus vagabundus S.Z.
Inc. sed.: Spirostreptus bivalvis S.Z.
— circulus Butler.
— coelebs S.Z.
— colossus S.Z.
— corculus Butl.
— Cowani Butl.
— exaratus S.Z.
— globiclunis S.Z.
— madagascarensis Gerv.
— prozonalis S.Z.
— spinipes S.Z.
— trachydermus Butl.
— xanthopus S. Z.

Nossi Bé. (Lenz, Saussure u. Zehntner 1, 2.)

Scaphiostreptus coriaceus S.Z.
Scaphiostreptus pyrhozonus Gerst.
Charactopygus atratus Karsch.
— bombifrons n. sp.
— trilobatus n. sp.
? — labialis S.Z.
Mardonius fangaroka S.Z.
Eumekius antimena S.Z.
Inc. sed.: Spirostreptus fasciatus Lenz.
— Reuteri Lenz.

Comoren.

Charactopygus atratus Karsch.
— Voeltzkowi Att.
— — minor Att.

Seychellen.

Scaphiostreptus seychellarum Desjard.
Charactopygus atratus Karsch.

Mauritius.

Scaphiostreptus macilentus S.Z.

Rodriguez.

Inc. sed.: Spirostreptus avernus Butl.
— Gulliveri Butl.
— simulans Butl.
— sorornus Butl.

C) Mediterranregion.

Syrien.

?Spirostreptus christianus Karsch.
? — syriacus Sauss.

Marokko.

Charactopygus maroccanus n. sp.

III. Historische Übersicht über die Entwicklung unserer Kenntnisse von der Systematik der Spirostreptoidea.

1833. **Brandt** (1)[1], Tentam. quorund. monogr. prodromus etc.,

stellt die neue Gattung *Spirostreptus* auf, mit 2 heute nicht mehr deutbaren Arten: *Sp. Sebae* und *Sp. audouini* von unbekannter Herkunft.

[1]) Diese Zahlen entsprechen denen des Literaturverzeichnisses am Schlusse.

1840. Brandt (2), Recueil etc. p. 90,
teilt die Gattung Spirostreptus in 2 Divisionen, die er nicht benennt.

1841. Brandt (2), Recueil p. 184,
benennt die oben erwähnten beiden Divisionen oder subgenera: *Nodopyge* (entspricht unserer heutigen Subordo Spirostreptidea) und *Odontopyge* (entsprechend unserer Subordo Odontopygidea).

1872. Porat (1), Myr. afric. austral. II.,
stellt die neue Gattung *Alloporus* auf und beschreibt eine größere Zahl von *Spirostreptus*-Arten, leider ohne auf die Gonopoden Rücksicht zu nehmen.

1878. Voges, Beitr. z. Kenntn. der Juliden,
beschreibt zum ersten Mal genauer die Gonopoden von Spirostreptus sowie eine Anzahl neuer Arten

1881. Karsch (2), Neue Juliden d. Berlin. Mus.,
beschreibt eine große Zahl neuer Arten, ohne irgendwie auf die Gonopoden Rücksicht zu nehmen, was nach der ihm bereits vorliegenden Publikation von Voges tadelnswert ist. Er hat weiter zahlreiche Arten nur nach ♀♀ beschrieben, so daß auch eine Nachuntersuchung der Typen da nicht viel hilft. Von seinen Typen scheinen übrigens schon einige verloren gegangen zu sein. Soweit es mir möglich war, habe ich sie geprüft und hier beschrieben. Er hält sich an die Brandt'sche Einteilung in die 2 subgenera *Odontopyge* und *Nodopyge*; letztere mit den 2 Sectionen mucronati (Analsegment mit Schwänzchen) und Immucronati (Analsegment ohne vorragendes Schwänzchen). Die Immucronati wieder teilt er in Heteromorphi und Homomorphi, je nachdem, ob der Halsschild beim ♂ vorn stark lappig ausgezogen oder in beiden Geschlechtern ungefähr gleich ist. Es ist schade, daß Karsch das große Material, das ihm vorlag, nicht besser zu verwerten wußte; heute ist seine Arbeit so gut wie unbrauchbar.

1893. Cook (1), Notes on Myr. from Loanda,
beschreibt eine neue Gattung *Ctenoiulus*.

1894. Pocock (6), Myr. von Max Webers Reise,
stellt in einer Übersichts-Tabelle der Arten auch die neuen Gattungen *Thyropygus* und *Rhynchoproctus* auf.

1895. Silvestri (2), Chil. Dipl. . . . America meridion.
Mit der neuen Gattung *Archispirostreptus* vermag ich nichts anzufangen. Die Charakterisierung besonders mit Rücksicht auf die Gonopoden, ist eine so vage, daß es kein Wunder ist, wenn der Autor in späteren Schriften Arten der verschiedensten Gattungen unter diesem Gattungsnamen beschrieb.

1895. Silvestri (3), Viaggio Borelli Argentina e Paraguay.
Eine neue Gattung *Plusioporus* wird aufgestellt.

1896. Attems (1), Stuhlmanns Reise in Ostafrika,
trennt die bisherige Untergattung *Odontopyge* als eigene Gattung ab.

1896. Cook and Collins (2), Craspedosom. of N.Amerika.
In einer Übersicht wird die Subordo Spirostreptoidea in die 2 Familien der *Spirostreptidae* und *Trachystreptidae* geteilt, letztere mit den Gattungen *Trachystreptus* und *Lophostreptus*.

1896. Cook (2), Brandtia XIII,
gibt eine Übersicht über die neuen Gattungen der Trachystreptidae: *Anastreptus*, *Calostreptus*, *Myostreptus*, *Porostreptus*, *Ptilostreptus*, *Trachystreptus*, *Lemostreptus*, *Lophostreptus*.

1896. Silvestri (6), I Diplopodi. Parte System.,
faßt die Spirostreptiden als Familie der Subordo Juloidea auf, mit 9 Gattungen; zu den bereits bekannten fügt er als neue noch dazu: *Urotropis* und *Tropiulus* (diese = *Lemostreptus* CK.). Von den ungefähr gleichzeitig publizierten Trachystreptidae wird nichts erwähnt.

1897. Silvestri (11), Viaggio Borelli nell Chaco Boliviano.
Neue Gattungen: *Diaporus* und *Orthoporus*.

1897. Silvestri (11 a), Systema Diplopodum,
führt ohne Diagnose die neuen Gattungsnamen *Ophistreptus* und *Heteropyge* an.

1897. Silvestri (12), Neue Diplopoden.
Neue Gattungen: *Poratophilus* und *Tropitrachelus*.

1897. Silvestri (14), Viaggio Festa Ecuador
Nov. Gen.: *Epistreptus*.

1898. Silvestri (16), Diagn. nuev. diplop. sudamericanos.

Die Gattungen *Nanostreptus* und *Isoporostreptus* werden kurz beschrieben, aber mangelhaft und ohne Abbildungen, so daß diese beiden Gattungen zu den unsicheren gehören.

1902. Brölemann (5), Myr. du Musée de S. Paolo.

Eine sehr wertvolle Arbeit; behandelt zum ersten Mal seit Voges genau die Gonopoden der Spirostreptiden; er unterscheidet nach den Gonopoden innerhalb der Gattung Spirostreptus 4 Subgenera: *Alloporus* Por. und die 3 neuen: *Cladostreptus*, *Gymnostreptus* und *Scaphiostreptus*.

1902. Saussure et Zehntner (2), Grandidier. Hist. nat. de Madagascar.

Für die Kenntnis der afrikanischen Spirostreptiden die wichtigste Publikation; es werden zahlreiche Arten, hauptsächlich aus Madagaskar genau beschrieben und abgebildet; leider hat Saussure nur einen schwachen Versuch gemacht, die zahllosen Arten zu gruppieren, Untergattungen oder neue Gattungen zu bilden. In der synoptischen Tabelle faßt er einige Arten unter dem Namen *Charactoypgus* zusammen, im übrigen Text aber wird alles als „Spirostreptus" behandelt.

1905. Silvestri (18), Fauna Chilensis.

Autostreptus nov. gen.

1907. Silvestri (19), Neue u. wenig bek. Myr. nat. Museum Hamburg.

Es werden die neue Gattung *Peridontopyge* und die bisher etwas mystische Gattung *Ophistreptus* beschrieben.

1909. Attems (8), Äthiop. Myr.

Neue Gattungen: *Obelostreptus*, *Graphidostreptus*, *Lissopyge*.

1909. Attems (9), Myr. der Vega-Expedition.

Ktenostreptus nov. gen.

1909. Attems (10), Zur System. der Spirostreptoidea.

Die Spirostreptoidea werden in die 2 Familien: *Spirostreptidae* und *Odontopygidae* geteilt; nur ersteren gehören die Subfamilien *Spirostreptinae* und *Trachystreptinae*; die Odontopygidae werden in die Subfamilien *Odontopyginae* und *Lissopyginae* geteilt. Die alte Gattung Odontopyge wird in 6 Gattungen: *Odontopyge* s. str. *Helicochetus*, *Prionopetalum*, *Haplothysanus*, *Harmomastix* und *Plethocrossus* zerlegt. In dieser vorläufigen Mitteilung wird nur eine Übersichtstabelle der Gattungen gegeben.

1909. Attems (11), Myr. der Kilimandjaro-Meru-Expedition Sjöstedts.

Die in der früheren Publikation aufgestellten Gattungen werden genauer beschrieben und abgebildet und die neue Gattung *Spinotarsus* aufgestellt.

1909. Attems (12), Myr. von L. Schultzes Forschungsreise.

Ich vereinige die Familie Spirostrepidae mit der neuen Familie der *Harpagophoridae* zur *Subordo Spirostreptidea*, und dementsprechend werden die Odontopygyden auch als Subordo aufgefaßt. Die Harpagophoridae umfassen außer der neuen Gattung *Harpagophora* die bereits bekannten Gattungen *Ktenostreptus* und *Thyropygus*.

1909. Carl (4), Reise in das nördl. zentralafrikan. Seengebiet,

beschreibt zahlreiche neue Odontopygidae sehr genau; er kennt allerdings nur die alte, heute völlig unhaltbare Gattung Odontopyge; meine ausführliche Publikation (Attems (11.) hatte ihm bei Abfassung seiner Arbeit noch nicht vorgelegen.

1910. Silvestri (22), Myr. dell' Uganda.

Die gute neue Gattung *Metriostreptus* und die meiner Meinung nach überflüssigen, weil mit Spirostreptus zusammenfallenden Gattungen *Analacostreptus* und *Rhapidostreptus* werden beschrieben.

1912. Attems (15), Myr. der Zentralafrik. Expedition des Herzogs von Mecklenburg.

Neue Gattung: *Allantogonus*. Übersichtstabellen für mehrere Gattungen der Odontopygidae.

In **vorliegender Publikation** sind die Subfamilien der Triaenostreptinae und Peridontopyginae neu aufgestellt.

Von Gattungen sind neu: *Anurostreptus*, *Aulonopygus*, *Chaleponcus*, *Doratogonus*, *Eremobelus*, *Eumekius*, *Globanus*, *Kartinikus*, Subg. *Macrolenostreptus*, *Mardonius*, Subg. *Odontostreptus*, Subg. *Otostreptus*, *Pemptoporus*, *Plagiotaphrus*, *Rhamphidarpe*, *Solenozophyllum*, *Triaenostreptus*.

Neue Arten und Subspezies sind beschrieben bei den Gattungen: (in Klammer die Zahl der neuen Arten und Subspezies). Spirostreptus (9), Scaphiostreptus (12), Charactopygus (3), Doratogonus (1), Ophistreptus (1), Urotropis (1), Kartinikus (3), Aulonopygus (1), Gymnostreptus (1), Lophostreptus (2), Triaenostreptus (1), Plagiotaphrus (1), Harpagophora (3), Eremobelus (1), Odontopyge (4), Haplothysanus (3), Plethocrossus (2), Harmomastix (1), Chaleponcus (3), Helicochetus (1), Prionopetalum (1), Solenozophyllum (1), Peridontopyge (1).

IV. Systematisches Verzeichnis der Spirostreptoidea.

1. Subordo Spirostreptidea Att.

1. Familie **Spirostreptidae** Att.

1. Subfam. **Spirostreptinae** Att.

1. Tribus Spirostreptini Att.

1. Gen. **Spirostreptus** Brdt.

1. Subgen. **Spirostreptus.**

a) *Afrikanische Arten.*

amandus n. sp.
arabs Poc.
assiniensis n. sp.
bibundinus n. sp.
canaliculatus Porat.
gregorius n. sp.
ibanda (Silv.)
Jallae (Silv.)
makarius n. sp.
micromelas S.Z.
montivagus Karsch.
Rolini (Silv.)
sculptus S.Z.
semilunaris Peters.
sinuaticollis Porat.
variabilis Cook a. Collins.
virgator (Silv.).

b) *Südamerikanische Arten.*

compressicauda (Silv.).
guayrensis (Silv.).
lobulatus (Att.).
obscurator (Silv.).
perfidus Bröl.
sanctus (Silv.).
xanthoproctus (Silv.).

2. Subgen. **Macrolenostreptus** nov.

*[1]) bonifatius n. sp.
*brachycerus Gerst.
*makrakanthus nov. sp.
*pancratius n. sp.
*phthisicus S.Z.
*servatius n. sp.
*solitarius Carl.
*versicolor S.Z.

3. Subgen. **Epistreptus** Silv

angustifrons Bröl.
Ehlersi Silv.
interruptus Bröl.
oscenus Silv.
perlucens Bröl.
— var. levior Bröl.
sebastianus Bröl.
semicinctus Bröl.

4. Subgen. **Cladostreptus** Bröl.

diptictus Bröl.

2. Gen. **Scaphiostreptus** Bröl.

1. Subgen. **Scaphiostreptus** Bröl.

a) *Afrikanische Arten.*

anulatus n. sp.
nanus n. subsp.
argus (Att.).
calicoferus n. sp.
congoensis n. sp.
?convolutus S.Z.
coriaceus S.Z.
Dauphini S.Z.
diphialephorus n. sp.
intricatus (Voges).
kalobaptus n. sp.
leprosus (S.Z.).

[1]) Im Folgenden sind die afrikanisch-madagassischen Arten mit * bezeichnet, nur bei den Subgenera Spirostreptus und Scaphiostreptus nicht, bei denen die Überschrift schon die Verbreitung angibt.

macilentus (S.Z.)
madecassus (S.Z.)
metazonalis (S.Z.)
?Molleri (Verh.)
montanus (Att.)
?nigricolor (Poc.)
nigritus (S.Z.)
obscuratus n. sp.
parilis (Karsch)
— acuticonus n. subsp.
pictus (S.Z.)
praepolitus Att.
pyrrhozonus (Gerst.)
?ruficeps (Brdt.)
?rugistriatus (Porat).
seychellarum (Gerv.)
Sjöstedti (Porat).
speculorbis Att.
sulcicollis (S.Z.)

b) *Südamerikanische Arten.*

baranquillinus (Att.)
cluniculus (Humb. Sauss.)
fuscipes (Porat).
oyapokanus n. sp.
sulcaticollis (Dad.)

2. Subgen. **Odontostreptus** nov.

*flavipes n. sp.
*fulgens (S.Z.)
*levissimus n. sp.
*piesthopygus n. sp.
*scabricollis (S.Z.)

3. Gen. **Charactopygus** Sauss. u. Zehnt.

*anaulax (Att.)
*atratus (Karsch).
*betaminena S.Z.
*betsilea S.Z.
*bombifrons n. sp.
* ?civilis Gerst.
*gonospinosus (Att.)
* ?julinus (Karsch)
* ?labialis S.Z.
*marianus (Att.)
*maroccanus n. sp.
* ?micus (Karsch)
*Radamae S.Z.
*sakalava S.Z.
* ?tricolor S.Z.
*trilobatus n. sp.
*Voeltzkowi (Att.)
— minor Att.

4. Gen. **Doratogonus** nov.

1. Subgen. **Doratogonus** nov.

*flavifilis (Peters)
*multiannulatus (Carl)
*setosus (Voges)

2. Subgen. **Otostreptus** nov.

*gilvitarsus n. sp.
*stylifer (Peters)

5. Gen. **Alloporus** Porat.

a) *Afrikanische Arten.*

* ?bipunctatus Cook a. Coll.
* circulus n. sp.
* ?curtipes Porat.
* ?dissimilis Porat.
* gyrifrons Porat.
* moromangae S.Z.
* ?sulcatulus Poc.
* ?transvaalicus Dad.
* uncinatus n. sp.

b) *Südamerikanische Arten.*

?crenatus Porat.
princeps Bröl.
?punctidives Silv.
setiger Bröl.

6. Gen. **Plusioporus.**

camerani Silv.
Festae Silv.
Gigliotosi Silv.
Salvadorii Silv.
*sulcatus Voges.

7. Gen. **Ophistreptus** Silv.

*cycnodes (Karsçh)
*digitulatus (Karsch)
*guineensis (Silv.)
*penetrans Silv.
*rugosus n. sp.

8. Gen. **Pemptoporus** nov.

augur (Silv.)

9. Gen. **Autostreptus** Silv.

collectivus (Att.)

10. Gen. **Metriostreptus** Silv.

*Bayoni Silv.

11. Gen. **Urotropis** Silv.

*atratus (Porat)
*carinatus (Porat)
*microporus n. sp.
*perpunctata Silv.
*propinquus (Porat)
*trachyurus (Porat)

12. Gen. **Obelostreptus** Att.

*acifer Att.

13. Gen. **Globanus** Att.

*integer (Karsch)

14. Gen. **Kartinikus** nov.

*australis n. sp.
*colonus n. sp.
* — denticulatus n. sp.
* ?laevis Voges.

15. Gen. **Aulonopygus** nov.

*aculeatus n. sp.

16. Gen. **Gymnostreptus** Bröl.

1. Subgen. **Gymnostreptus** Bröl.

cayennophilus (Silv.)
Geayi Bröl.
Iheringi Bröl.
punctiporus (Silv.)
subsericeus Bröl.
subsericeus var. nitidior Bröl.
ventralis (Porat)

2. Subgen. **Orthoporus** Silv.

a) *Afrikanische Arten.*

*politifrons (Att.)
*punctatulus (Att.)
*pyrhocephalus (Koch)
*tabulinus n. sp.

b) *Amerikanische Arten.*

antillanus (Poc.)
Bürgeri Silv.
centralis Silv.
clathratus (Voges)
confragosus (Karsch)
diaporoides Silv.
heterogona Silv.
Montezumae (Sauss.)
peregrinus Silv.
poculifer Silv.
punctatissimus Silv.
reluctator Silv.
Rodriguezi Bröl.
— var. coriaceus Bröl.
rostratus Voges
variegatus Silv.
vegetus Silv.

3. Subgen. **Diaporus** Silv.

americanus (Silv.)
perproximus Silv.
omalopyge (Bröl.)
typotopyge (Bröl.)
— palmensis (Bröl.)

17. Gen. **Mardonius** nov.

*fangaroka (S.Z.)
*nakitana (Silv.)
*sculpturatus n. sp.
*cerasopus (Cook)

18. Gen. **Eumekius** nov.

*antimena (S.Z.)
*vermiculus (S.Z.)

19. Gen. **Nanostreptus** Silv.

curiosus (Silv.)
incertelineatus Silv.
libertinus (Silv.)
mattogrossensis Silv.
microporus (Silv.)
piraynus Silv.

2. Tribus Trachystreptini Ck.

1. Gen. **Lophostreptus** Ck.

1. Subgen. **Lophostreptus** Ck.

*armatus Poc.
*bicolor Carl
*Camerani Silv.
*Kandti Carl
*magnus (Karsch)
*ptilostreptoides Carl
*regularis Att.
*tersus Ck.

2. Subgen. **Anastreptus** Ck.

*Andreini Bröl.
*scalatus (Karsch)
*strongylotropis nov. sp.
* — constrictus nov. subsp.

2. Gen. **Trachystreptus** Ck.

*cambaloides Ck.

3. Gen. **Myostreptus** Ck.

*büttneri Ck.

4. Gen. **Calostreptus** Ck.

* ?chelys Ck.

5. Gen. **Porostreptus** Ck.

*multicostis (Porat)

6. Gen. **Lemostreptus** Ck.

*tuberculosus (Porat)

7. Gen. **Tropitrachelus** Silv.

unidentatus Silv.

2. Subfam. **Triaenostreptinae** nov.

1. Gen. **Triaenostreptus** nov. gen.

*kymatorhabdus nov. sp.
*Petersi (Karsch)
*triodus (Att.)
*tripartitus (Ck. and Coll.)

2. Gen. **Graphidostreptus** Att.

* ?Beccarii Silv.
* ?Bottegi Silv.
*Cecchii Silv.
* ?Dodsoni Poc.
*gigas (Pet.)
*lugubris (Bröl.)
* — var. maior nov.
*Phillipsii Poc.
*tumuliporus Karsch.
* — sudanicus Bröl.
* ?Smithii Poc.

3. Gen. **Plagiotaphrus** nov. gen.

*sulcifer nov. sp.

2. Familie **Harpagophoridae.**

1. Gen. **Harpagophora** Att.

*alokopyga Att.
*diplocrada Att.
*dittoktenus nov. sp.
*monodus Att.
*nigra n. sp.
*polyodus n. sp.
*spirobolinus (Karsch)

Wahrscheinlich in diese Gattung gehören:

*attenuatus Brdt.
*clavatus Voges.
*marginatus Porat.
*Meinerti Porat.
*pachysoma Brdt.

2. Gen. **Poratophilus** Silv.

*australis Silv.

3. Gen. **Thyropygus** Poc.

a) *Afrikanische Arten.*

*orthurus Silv.
*vagabundus S.Z.

b) *Orientalische Arten.*

acuminatus Silv.
anurus Poc.
arenosus Silv.
armatus Porat.
aterrimus Poc.
aulaconotus Poc.
baluensis Poc.
Bowringii Poc.
boyoricus Att.
Brölemanni Att.
coalitus Att.
coelestis Silv.
coniferus Att.
dulitianus Poc.
elegans Silv.
Everettii Poc.
frater Carl.
heterurus Silv.
Hosei Poc.
immanis Att.
inferorum Silv.
javanicus Brdt.
laticollis Silv.
luxuriosus Silv.
malayus Carl.
melinopus Att.
minor Carl.
Modiglianii Silv.
Mölleri Att.
neglectus Carl
opinatus Karsch.
ostentatus Silv.
pachyurus Poc.[1]
Patricii Poc.
perakensis Poc.
rubrocinctus Poc.
rubrolimbatus Poc.
Saussurei Carl
segmentatus Voges.
serpentinus Att.
straminipes Carl.
tjisaroanus Att.
torquatus Porat.
venerabilis Silv.
Weberi Poc.
xanthonothus Poc.
xanthurus Poc.
Zehntneri Carl.

4. Gen. **Ktenostreptus** Att.

anulipes Att.
centrurus Poc.
costulatus Att.
pulcherrimus Carl.

5. Gen. **Rhynchoproctus** Poc.

ater Töm.
Beccarii Silv.
Doriae Silv.
proboscideus Poc.
rufomarginatus Töm.

6. Gen. **Eremobelus** nov. sp.

andropygus n. sp.

7. Gen. **Anurostreptus** nov. gen.

Feae Poc.
mentaveiensis Silv.
Modigliani Silv.
vittatus Newp.
corticosus Porat.

8. Gen.?

erythropareius Brdt.
flavifrons Porat.

9. Gen.?

aciculatus Porat.

2. Subordo Odontopygidea.[1]

Familie Odontopygidae.

1. Subfam. Odontopyginae.

1. Gen. **Odontopyge** Brdt.

Aloysii-Sabaudiae Silv.
Bayoni Silv.
dispersa Carl.
durbanica n. sp.
intermedia Carl.
Kandti Carl.
kilimandjarona Att.
multianulata n. sp.
ornata Pet.
procera n. sp.
punctulata Att.
regina Carl.
scaphula Att.
Sennae Bröl.
Severini Silv.
terebrum Rib.
tumidens Karsch.
tumidens francosudanica n. subsp.

2. Gen. **Haplothysanus** Att.

ambitus n. sp.
astragalus Att.
Citernii (Silv.)
dorsalis (Carl.)
Emini (Carl.)
latifolius n. sp.
leviceps Att.
Ollieri (Silv.)
pardalis (Gerst.)
polybothrus Att.
rubropunctatus n. sp.
socialis (Carl)
spiralis (Carl)
sugillatus (Gerst.)

3. Gen. **Plethocrossus** Attems.

domesticus n. sp.
longispina (Silv.)
? — erraticola Silv.
? — gananicola Silv.
? — uebicola Silv.
nairobinus n. sp.
octofoveatus Att.
semistriatus (Poc.)
tardus Att.
Wilsoni (Poc.)

4. Gen. **Rhamphidarpe** nov. gen.

bipartita (Por.)
detruncata (Carl)
dorsosulcata (Carl)
malleolus (Att.)
Petigaxi (Silv.)
Schubotzi (Att.)
Winspearei (Silv.)

5. Gen. **Spinotarsus** Att.

castaneus Att.
laticollis (Carl)
voiensis (Rib.)
Werneri Att.
xanthonotus Att.

6. Gen. **Harmomastix** Att.

macracanthus n. sp.
tetracanthus Att.

7. Gen. **Allantogonus** Att.

vermicularis (Carl)

8. Gen. **Chaleponcus** nov. gen.

fissicirratus n. sp.
limbatus n. sp.
niger n. sp.

9. Gen. **Helicochetus** Att.

dimidiatus (Pet.)
Gregorii (Poc.)
levifolius n. sp.
Pococki (Carl)

[1]) Ausschließlich afrikanisch; daher keine * Bezeichnung notwendig.

10. Gen. **Prionopetalum** Att.
- aculeatum n. sp.
- fasciatum Att.
- Kräpelini Att.
- leviceps Att.
- megalacanthum Att.
- serratum Att.
- Stuhlmanni Att
- suavis (Gerst.)
- urbicola (Carl)
- xerophila (Carl)

11. Gen. **Solenozophyllum** nov. gen.
- anoncopygum n. sp.

12. Gen. **Syndesmogenus** Att.
- gracilis Att.
- xanthonotus Att.

2. Subfam. **Peridontopyginae** nov.

Peridontopyge Silv.
- aberrans nov. sp.
- Conani (Bröl.)
- falemica (Bröl.)
- Guineae Silv.
- perplicata Silv.
- pervittata Silv.
- spinosissima (Silv.)
- Trauni Silv.

3. Subfam. **Lissopyginae.**

1. Gen. **Lissopyge** Att.
- Neumanni Att.

2. Gen. **Xystopyge** Att.
- lineata Att.
- robusta Att.

V. Alphabetisches Verzeichnis der Gattungen und Untergattungen.

S. = Subgenus (in der Klammer die Gattung). ? = zweifelhafte und unbrauchbare Gattungen.
Kursivschrift = Synonyma.

?Isoporostreptus Silv.
Kartinikus nov.
Ktenostreptus Att.
Lemostreptus Ck.
Lissopyge Att.
Lophostreptus Ck.
S. Macrolenostreptus nov. (Spirostreptus).
Mardonius nov.
Metriostreptus Silv.
Myostreptus Ck.
?Nanostreptus Silv.
?S. Nodopyge Brdt.
Obelostreptus Att.
Odontopyge Brdt.
S. Odontostreptus nov. (Scaphiostreptus).
Ophistreptus Silv.
S. Orthoporus Silv. (Gymnostreptus).
S. Otostreptus nov. (Doratogonus).
Pemptoporus nov.
Peridontopyge Silv.
Plagiotaphrus nov.
Plethocrossus Att.
Plusioporus Silv.
Poratophilus Silv.
Porostreptus Ck.
Prionopetalum Att.
Ptilostreptus Ck. = Lophostreptus.
Rhamphidarpe nov.
Rhapidostreptus Silv. = Spirostreptus.
Rhynchoproctus Poc.
Scaphiostreptus Bröl.
S. Scaphiostreptus Bröl.
Solenozophyllum nov.
Spinotarsus Att.
Spirostreptus Brdt.
S. Spirostreptus Att.
Syndesmogenus Att.
Thyropygus Poc.
Trachystreptus Ck.
Triaenostreptus nov.
Tropitrachelus Silv.
Tropiulus Silv. = *Lemostreptus* Ck.
Urotropis Silv.
Xystopyge Att.

VI. Systematischer Teil.

Ordo Spirostreptoidea.

I. Subordo **Spirostreptidea.**

1909 Subordo Spirostreptidea Attems. Schultze's Forschungsreise. p. 39.

An den Gonopoden ist nur die zum vorderen Paar gehörige Ventralplatte ausgebildet. Die hinteren Gonopoden biegen beim Austritt aus der von den vorderen Gonopoden gebildeten Scheide lateralwärts um. Die Hüfte der hinteren Gonopoden hat oft einen Dorn (oder auch mehrere). Hinterer Gonopode einfacher, ein deutlicher Tarsalabschnitt fehlt immer.

Hinterrand der Metazoniten immer ohne Spitzchen.

Praebasilare (Postmentum) in beiden Geschlechtern gleich.

Mentum meist ohne hinten scharfrandige Einsenkung.

Analklappen stets ohne Dorn.

1. Familie **Spirostreptidae** Att.

1909. Fam. Spirostreptidae Attems. Zool. Anz. XXXIV. No. 5. p. 156.
1909. Sjostedts Kilimandjaro Meru Expedition p. 35.
1909. L. Schultze's Forschungsreise. p. 40.

Am Ende der hinteren Gonopoden keine mit Hakenborsten besetzte Platte; selten ist der Telopodit plattig verbreitert, aber die Hakenborsten fehlen immer. Das Gonocoel öffnet sich auf der Oral- oder Medialseite; das Lateralblatt des vorderen Gonopoden liegt seiner ganzen Länge nach oral vom medialen. Analsegment immer ohne Schwänzchen.

Halsschildseiten immer mit 1 bis mehreren kräftigen Bogenfurchen.

1. Subfam. **Spirostreptinae** Attems.

Der Kanal des hinteren Gonopoden gabelt sich nicht, sondern mündet ungeteilt am Ende des Telopodits. Das Medialblatt des vorderen Gonopoden ist nur in seiner basalen Hälfte am Medialrand nach außen geklappt und dieser Einschlag verliert sich allmählich in der Mitte der Länge.

Coxaldorn manchmal fehlend. Wenn vorhanden, entspringt er seltener am Coxalknie selbst. (*Urotropis*, *Obelostreptus*, *Globanus*, *Kartinikus*, *Aulonopygus*), meist erst ein Stück nach dem Coxalknie. Ein Femorallappen oft gut ausgebildet.

Ein eigentümliches, bisher nicht bekanntes Organ beobachtete ich bei mehreren, untereinander aber sonst nicht näher verwandten Arten. Es ist dies ein kleiner, gestielter Becher, der sich an der Coxa am oder vor dem Coxalknie findet, und zwar entweder frei wegsteht, z. B. bei *Ophistreptus digitulatus*, *Scaphiostreptus calicoferus* oder in einer Längshöhlung der Coxa eingebettet liegt. Er kann nicht etwa als modifizierter Coxaldorn aufgefaßt werden, weil außerdem noch ein typischer Coxaldorn vorhanden ist.

Meist 4, in seltenen Fällen 2, 5 oder 6 Supralabralgrübchen. Labralbucht sehr verschieden tief. Manchmal ist der Vorderrand des Labrum nur ganz seicht eingebuchtet ohne mittlere Kerbe (z. B. *Doratogonus multianulatus*), im anderen Extrem ist eine tiefe, halbrunde Kerbe in der Mitte des sanft bogigen Labrums vorhanden; dazwischen gibt es alle Stufen.

Halsschildseiten des ♂ entweder stumpfwinklig ohne nach vorn vorzutreten, oder in verschiedenem Grade lappig ausgezogen; am stärksten bei *Otostreptus*. Seiten mit (1) 2 –3 kräftigen Bogenfurchen.

Ringfurchen der Metazoniten meist gerade bis zur Ventralplatte durchlaufend, selten werden sie auf der Ventralseite in ihrem Verlauf etwas unregelmäßig oder sind in zahlreiche kleine Kritzel aufgelöst. Sehr selten fehlen sie ganz.

Metazoniten bei den Spirostreptini glatt oder mit feiner Punktierung und Runzelung, bei einigen *Scaphiostreptus*-Arten mit grober, rindenartiger Runzelung, bei den Lophostreptini mit starken Längskielen. Gelbe Punkte in einer oder mehreren Reihen meist vorhanden.

Saftlöcher meist vom 6. Segment an; bei *Ophistreptus*, *Alloporus*, *Pemptoporus*, *Autostreptus*, *Plusioporus* und *Diaporus* schon vom 5. Segment an.

Dorsalrand des Analringes meist mehr oder weniger winklig, manchmal auch sehr flachbogig bis fast gerade. Klappen sehr verschieden, meist mit, selten ohne Randwulst, dieser allmählich in die Fläche verstreichend oder durch eine Furche scharf abgesetzt. Am Innenrand bei manchen Gattungen (*Charactopygus*, *Aulonopygus*, *Kartinikus*) eine Rille, so daß beide Randwülste nicht

aneinanderschließen. Schuppe stumpfwinklig, bogig oder geradlinig. 4. und 5. Glied der Beine des ♂ meist mit Sohlenpolster.

Stigmengruben nie stark in die Quere gestreckt, ihr Seitenrand mit dem der Ventralplatte höchstens einen stumpfen Winkel bildend.

1. Tribus **Spirostreptini** Att.

1909. Subfam. Spirostreptinae Attems. Zool. Anz. XXXIV. No. 5. p. 157.
1909. " " " L. Schultze's Forschungsreise. p. 40.

Metazoniten ohne Längskiele (glatt, fein oder grob runzelig, selten seicht längsgefurcht). Verbreitung: Afrika, Südamerika.

Übersicht über die Gattungen der Spirostreptini.

1 a. Hinterer Gonopode mit Coxaldorn . . . . 2.
2 a. Saftlöcher vom 6. Segment an . . . . 3.
3 a. Der Coxaldorn entspringt distal vom Coxalknie . . . . 4.
4 a. Auf der Coxa des hinteren Gonopoden proximal vom Coxalknie stehen 2 kleine, spitze Dornen, am Knie zwei weitere Dornen, distal vom Knie der Coxaldorn. Prozoniten ohne Ringfurchen . . **Metriostreptus** Silv.
4 b. Die Coxa trägt außer dem Coxaldorn keinen Dorn. Prozoniten meist mit Ringfurchen . . . . 5.
5 a. Neben dem Rande der Analklappen eine Rille und lateral von ihr erst der Randwulst **Charactopygus** S.Z.
5 b. Neben dem Analklappenrand keine Rille; beide Randwülste, wenn vorhanden, stoßen unmittelbar aneinander . . . . 6.
6 a. Vor dem Ende des schlanken, zylindrischen Telopodits des hinteren Gonopoden ein größerer Seitendorn . . . . **Doratagonus** nov. gen. 7.
7 a. Halsschild des ♂ mit breit dreieckigem Lappen. Coxaldorn stark gekrümmt und fast so lang wie der Telopodit . . . . Subgen. **Doratogonus** nov.
7 b. Halsschild des ♂ mit langem, stabförmigen Fortsatz. Coxaldorn kurz bis mäßig lang, fast oder ganz gerade . . . . Subgen. **Otostreptus** nov.
6 b. Telopodit des hinteren Gonopoden ohne Seitendorn, schlank oder mit breiten, lamellösen Rändern 8.
8 a. Telopodit des hinteren Gonopoden, schlank, endwärts immer dünner werdend, ohne lamellöse Ränder oder mit nur ganz schmalen Rändern, die am Ende keine Platte bilden, sondern sich allmählich vor der Spitze verlieren . . . . . . **Spirostreptus** Brdt.-Att. 9.
9 a. Am Ende des Femur des hinteren Gonopoden, ein größerer, breiter Lappen . . 10.
10 a. Telopodit distal vom Femorallappen dünn, ohne seitlichen Anhang: Subgen. **Epistreptus** Silv.
10 b. Telopodit mit einem breiten, plattigen Anhang vor dem Ende: Subgen. **Cladostreptus** Bröl.
9 b. Am Ende des Femur des hinteren Gonopoden kein oder nur ein unbedeutender, kleiner Lappen. Coxaldorn spitz und schlank . . . . 11.
11 a. Coxaldorn gerade und kurz bis mäßig lang . . . Subgen. **Spirostreptus.** s. str.
11 b. Coxaldorn sehr lang und stark gekrümmt . . Subgen. **Macrolenostreptus** nov.
8 b. Telopodit des hinteren Gonopoden mit mehr oder weniger breiten, lamellösen Rändern, die sich am Ende zu einer Platte zusammenschließen, von der sich der schlanke Kanalast loslöst . . . . **Scaphiostreptus** Bröl. 12.
12 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden am Ende innen ohne Zahn: Subgen. **Scaphiostreptus** s. str.
12 b. Lateralblatt des vorderen Gonopoden mit schwarzem Enddorn: Subgen. **Odontostreptus** nov.
3 b. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt an der Außenseite des Coxalknies oder knapp vor demselben 13.
13 a. Analsegment, median gekielt . . . . **Urotropis** Silv.
13 b. Analsegment ohne medianen Kiel . . . . 14.
14 a. Der gerade Coxaldorn steht in der Verlängerung des basalen Teiles der Coxa vom Telopodit weit ab. Am Ende des Femurs eine größere Platte und ein Dorn. Vorderer Gonopode ohne Lateralconus: **Obelostreptus** Att.

14 b. Der Coxaldorn ist gekrümmt und mit dem Telopodit gleichgerichtet. Am Ende des Femurs nur ein Dorn oder nichts. Vorderer Gonopode mit Lateralconus . . . . 15.

15 a. Analklappen ganz ohne Randwulst und ohne Rille. Quernaht dorsal ganz verwischt: **Globanus** n. gen.

15 b. Analklappen mit Randwulst und Rille. Quernaht dorsal gut ausgeprägt . . . 16.

16 a. Am Ende des Femurs des hinteren Gonopoden kein Dorn oder Lappen. Lateralblatt des vorderen Gonopoden einfach abgerundet. Gelbe Punkte des Metazoniten vorhanden: **Kartinikus** n. gen.

16 b. Am Ende des Femurs des hinteren Gon. ein starker Dorn. Lateralblatt des vorderen Gonopoden mit einem langen Dorn am Ende. Metazoniten ohne gelbe Punkte: **Aulonopygus** n. gen.

2 b. Saftlöcher vom 5. Segment an . . . . 17.

17 a. Postmentum des ♂ nur seitlich chitinisiert, sonst membranös. Nur das 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster. Telopodit des hinteren Gonopoden breit . . . . **Autostreptus** Silv.

17 b. Postmentum der ganzen Breite nach chitinisiert. 4. und 5. Glied mit Sohlenpolster . . . . 18.

18 a. Telopodit mit breiten lamellösen Rändern . . . . 19.

19 a. Coxaldorn kurz und um die Coxa herum gekrümmt . . . . **Ophistreptus** Silv.

19 b. Coxaldorn sehr lang, an Länge dem Telopodit fast gleichkommend und mit ihm gleichgerichtet, gekrümmt . . . . **Pemptoporus** nov. gen.

18 b. Telopodit schlank, ohne lamellöse Ränder. Coxaldorn gerade . . . . 20.

20 a. Kurz vor dem Ende trägt der Telopodit des hinteren Gonopoden einen großen Seitendorn: **Alloporus** Por.

20 b. Telopodit ohne Seitendorn . . . . **Plusioporus** Silv.

1 b. Hinterer Gonopode ohne Coxaldorn . . . . 21.

21 a. Saftlöcher vom 5. Segment an. . . . . **Gymnostreptus,** Subgen. **Diaporus** Silv.

12b. Saftlöcher vom 6. Segment an. . . . . 22.

22 a. Medialblatt des vorderen Gonopoden nicht besonders hoch aufragend, fast stets mit großem Lateralkonus (der nur bei 1 Spezies undeutlich ist), Telopodit entweder der ganzen Länge nach mit lamellösen Rändern oder mit einem großen dorn- oder plattenartigen Anhang . . . . 23.

23 a. Telopodit schlank, nur an einer Stelle einen größeren dorn- oder plattenartigen Anhang tragend: **Gymnostreptus** Subgen. **Gymnostreptus.**

23 b. Telopodit der ganzen Länge nach mit breiten lamellösen Rändern: **Gymnostreptus** Subgen. **Orthoporus.**

22 b. Medialblatt des vorderen Gonopoden hochaufragend, ohne Lateralkonus. Telopodit des hinteren Gonopoden schlank, ohne Seitendorn oder dergl.[1] . . . . 24.

24 a. Am Ende des Femurs des hinteren Gonopoden ein größerer Lappen oder Dorn: **Mardonius** n. g.

24 b. Am Ende des Femurs kein Lappen oder Dorn . . . . **Eumekius** n. g.

1. Genus **Spirostreptus** Brdt.

1833. *Spirostreptus* Brandt. Tentam. quor. monogr. etc. — Bull. soc. Imp. nat. Moscou VI. p. 203.

Coxaldorn distal vom Coxalknie entspringend, Femur des hinteren Gonopoden mit oder ohne Lappen. Telopodit schlank, zylindrisch, endwärts immer dünner werdend, ohne lamellöse Ränder, oder wenn ganz schmale vorhanden sind, verlieren sie sich allmählich vor der Spitze; ohne Seitendorn, bei Subg. *Cladostreptus* mit einem breiten, plattenartigen Anhang vor dem Ende.

Vorderer Gonopode zumeist mit Lateralkonus, nur bei *canaliculatus*, *sinuaticollis* und *sculptus* ohne solchen.

Saftlöcher vom 6. Segment, etwas vor der Mitte gelegen.

Dorsalrand des Analsegments stumpfwinklig vorgezogen. Klappen selten ganz ohne Randwulst (bei *brachycerus*, *gregorius*, *macarius*, *Rolini*), sonst mit verschieden hohem Randwulst, der lateral durch eine Furche von der Fläche abgesetzt sein kann. Innen keine Rille.

Vordereck des Halsschildes beim ♂ meist lappig vorgezogen, seitlich 1—3 Bogenfurchen.

Die Ringfurchen nehmen den größten Teil des Prozoniten ein und laufen bis zur Ventralplatte gerade durch, nur bei *semilunaris* etwas unregelmäßig. Der Abstand zwischen den Ringfurchen

[1] Hierher wahrscheinlich auch die ungenügend beschriebene Gattung **Nanostreptus** Silv.

nimmt gegen die Quernaht hin allmählich zu, und der letzte Zwischenraum ist gewöhnlich so breit wie die 2 vorangehenden zusammen. Selten (bei *sinuaticollis*) sind die Ringfurchen verwischt.

Quernaht nur bei *ibanda* verwischt, sonst ringsum deutlich.

Gelbe Punkte fehlen unter den mir bekannten Arten nur bei *bonifatius*. Sie stehen in 1 oder 2 regelmäßigen Querreihen oder in einem Gürtel ohne regelmäßige Anordnung. 2 Tarsalpolster meist vorhanden.

Meist 4 Supralabralgrübchen, selten 6 (z. B. bei *solitarius*).

Ventralplatten glatt oder quergestreift.

Stigmengruben dreieckig oder rundlich, den Seitenrand der Ventralplatte meist nicht überragend, selten (z. B. bei *assiniensis*) ihn überragend.

Labralbucht von sehr wechselnder Breite und Tiefe.

Freier Teil des Prozoniten und der ganze Metazonit dicht und seicht punktiert-gerunzelt, ohne stärkere Skulptur.

Verbreitung: Ganz Afrika, Madagaskar, Südamerika.

1. Subg. **Spirostreptus** s. str.

Hinterer Gonopode ohne größeren Femorallappen; Coxaldorn spitz, schlank und gerade, kurz bis mäßig lang.

Verbreitung: Afrika, Südamerika.

Übersicht über die Arten:[1])

1 a. Quernaht ganz verwischt . . . . **ibanda** Silv.
1 b. Quernaht ringsum deutlich . . . . 2.
2 a. Am Ende des vorderen Gonopoden außen, distal vom Coxalknie des hinteren Gonopoden steht ein Borstenfeld. Der Innenrand des Medialblattes ragt zweilappig vor; Lateralblatt am Ende in einen langen, sehr spitzen Dorn ausgezogen . . . . **canaliculatus** Por.
2 b. Am Ende des vorderen Gonopoden außen, distal vom Coxalknie kein Borstenfeld, (dagegen meist eines innen am Ende des Lateralblattes). Das Lateralblatt ist nie in einen so langen, spitzen Dorn ausgezogen, meist breit abgerundet 3.
3 a. Am Ende des Innenrandes des Medialblattes des vorderen Gonopoden steht ein auffallender, großer Lappen 4.
4 a. Dieser Lappen ist stumpf beilförmig . . . . **virgator** Silv.
4 b. Dieser Lappen ist ein schlanker, im rechten Winkel einwärts gerichteter Haken . . . . . . **arabs** Por.
3 b. Am Ende des vorderen Gonopoden ist kein besonders auffallender, vorragender Lappen . . . . 5.
5 a. Vorderer Gonopode ohne Lateralkonus . . . . 6.
6 a. Ringfurchen der Prozoniten verwischt. ♂ mit 51—53 Rumpfsegmenten, 7—8 mm breit: **sinuaticollis** Porat.
6 b. Ringfurchen der Prozoniten gut ausgeprägt. ♂ mit 59 Rumpfsegmenten, 11 mm breit: **sculptus** S. Z.
5 b. Vorderer Gonopode mit Lateralkonus . . . . 7.
7 a. Das Ende des vorderen Gonopoden ragt über das Coxalknie des hinteren Gonopoden hoch auf und ist ziemlich kompliziert gestaltet . . . . **variabilis** (Silv.)
7 b. Das Ende des vorderen Gonopoden überragt das Coxalknie lange nicht so weit und ist einfach gestaltet 8.
8 a. Vorderer Gonopode ohne Borstenfeld . . . . 9.
9 a. Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden endet breit abgerundet, ohne Lappen oder Haken. Körperbreite 6—7 mm . . . . 10.
10 a. Schwarz. ♂ 67 Rumpfsegmente. Coxaldorn größer. Lateralkonus von dem kuppenförmigen Ende weit überragt (Afrika) . . . . **Rolini** Silv.
10 b. ockergelb bis kirschbraun. ♂ 49 Rumpfsegmente. Coxaldorn winzig. Der Lateralkonus sitzt in einer Höhe mit dem schmallappigen Ende des vorderen Gonopoden (Südamerika) . . . . **perfidus** Bröl.
9 b. Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden endet mit einem stumpfen lappigen Haken oder Dorn. Körperbreite 2—2,6 mm (Südamerika) . . . . 11.

[1] Nicht aufnehmen konnte ich Sp. *Jallae* Silv., *compressicauda* (Silv.), *guayrensis* (Silv.).

11 a. Am Ende des Lateralblattes ein spitzer Haken [illegible] Rumpfsegmente:

sanctus Silv.

11 b. Am Ende des Lateralblattes ein stumpfer Lappen. 57 Rumpfsegmente.

lobulatus Att.

8 b. Vorderer Gonopode mit Borstenfeld. Verbreitung Afrika . . . . 12.

12 a. Das Borstenfeld am Ende des Lateralblattes des vorderen Gonopoden reicht bis an das breit abgerundete Ende: Innenrand des Medialblattes ohne ausgesprochenen Absatz, [illegible] sanft bogig . . . 13.

13 a. Halsschildseiten mit einer einzigen Furche. Ringfurchen der Prozoniten [illegible] ein wenig unregelmäßig und die letzten biegen nach der Quernaht zu um:

semilunaris [illegible]

13 b. Halsschildseiten mit 2—3 Furchen. Alle Ringfurchen der Prozoniten verlaufen gerade bis zur Ventralplatte hinab ohne umzubiegen . . . . 14.

14 a. Analklappen ohne deutlichen Randwulst. Ventralplatten mit feinen unregelmäßigen Querstrichen. 61—69 Rumpfsegmente . . . . 15.

15 a. Das Ende des vorderen Gonopoden ist auf der Aboralseite lappig nach außen geklappt. Analschuppe flachbogig. Das Läppchen am Ende des hinteren Gonopoden glatt . . . . **gregorius** n. sp.

15 b. Das Ende des vorderen Gonopoden ist einfach knollig ohne lateralwärts eingeklappten Lappen. Analschuppe geradlinig. Das Läppchen am Ende des hinteren Gonopoden schuppig . . . . **makarius** n. sp.

14 b. Analklappen mit deutlichem Randwulst. Ventralplatten glatt. 47—54 Rumpfsegmente . . . . . 16.

16 a. Das Ende des vorderen Gonopoden bildet eine kleine Kuppe unter der erst der Lateralkonus sich ansetzt. (Ecuador) . . . . 17.

17 a. Lateralblatt am Ende abgerundet. Der Lateralkonus sitzt weiter von der Endkuppe entfernt am Seitenrand. Analsegment schwarzbraun . . . . **obscurator** (Silv.)

17 b. Lateralblatt in ein Läppchen ausgezogen. Der Lateralkonus sitzt näher dem Ende. Analsegment rotgelb . . . . **xanthoproctus** (Silv.

16 b. Das Ende des vorderen Gonopoden geht ohne Absatz lateralwärts direkt in den Lateralkonus über. (Afrika) . . . . 18.

18 a. Coxaldorn recht groß. Prozoniten gelbbraun, Metazoniten schwarzbraun. 54 Rumpfsegmente . . . . **amandus** n. sp.

18 b. Coxaldorn rudimentär. Rumpf einfarbig schwarzbraun bis schwarz. 47 Rumpfsegmente . . . . **micromelas** S. Z.

12 b. Das Ende des Lateralblattes des vorderen Gonopoden zieht sich in eine lange schlanke Spitze aus. Das Borstenfeld reicht nicht bis zum Ende dieses Zackens. Innenränder der Medialblätter des vorderen Gonopoden bis ungefähr zur Mitte parallel, dann divergierend und an dieser Stelle einen Zacken bildend . . . 19.

19 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden, am Ende innen mit 2 großen stumpfbeilförmigen Lappen. Gelbe Punkte der Metazoniten in einer Querreihe. Analschuppe stumpfwinklig. 68 Rumpfsegmente . . . . **montivagus** Karsch.

19 b. Lateralblatt des vorderen Gonopoden am Ende einfach abgerundet. Die gelben Punkte der Metazoniten in 2—3 Querreihen. Analschuppe fast geradlinig. 56 bis 60 Rumpfsegmente . . . 20.

20 a. Prozoniten ebenso dunkel wie die Metazoniten. Der Lappen auf der Aboralseite des Medialblattes des vorderen Gonopoden springt nur sehr wenig vor . . . . **bibundinus** n. sp.

20 b. Prozoniten hell gelbbraun, von den schwarzbraunen Metazoniten scharf abstechend. Der Lappen des Medialblattes springt viel weiter vor:

assiniensis n. sp.

a) *Afrikanisch-madagassische Arten.*

Spirostreptus ibanda (Silv.)

1909. *Archispirostreptus ibanda* Silvestri. Il Ruwenzori. p. 23.
1910. *Analacostreptus ibanda* Silvestri. Myr. dell' Uganda. — Ann. mus. Genova (3.) IV. p. 471.

Als Ergänzung zu obigen Beschreibungen erwähne ich folgendes:

Labralbucht seicht, die Zähne darin gut ausgebildet. Scheitelfurche sehr seicht. Interokularfurche etwas undeutlich. Innerer Augenwinkel nur wenig weiter herein reichend als die Antennengrube.

Die gelben Punkte der Metazoniten sind groß und stehen in einer einzigen, regelmäßigen Querreihe.

Ringfurchen der Metazoniten kräftig, gerade durchlaufend; sie nehmen nur wenig mehr als die vordere Hälfte des Prozoniten ein.

Fundort: Ibanda, Toro, Cotende, Entebbe, Bussu, Bussu-Busoga, Kampala, Buganda.

Spirostreptus canaliculatus Por.

1895. *Spirostreptus canaliculatus* Porat. Myr. Kameruns. p. 70. Fig. 32.

Taf. I, Fig. 4, 5.

Farbe: Der freie Teil der Prozoniten und die Metazoniten schwarzbraun bis schwarz. Die Metazoniten hinten rötlich gesäumt; der eingeschachtelte Teil der Prozoniten heller kastanienbraun. Clypeus und Antennen dunkel olivenfarben; Beine gelbbraun.

♂ Breite des Halsschildes 7—9,5 mm. Mitte 8,7—11 mm, die Einschnürung hinter dem Kopfe nur sehr gering. Länge 125—160 mm. 62—65 Rumpfsegmente.

Labralbucht ziemlich seicht; 4 gleich große Supralabralgrübchen voneinander ungefähr gleich weit entfernt. Clypeus glatt. Innerer Augenwinkel spitz, ein Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis; der Zwischenraum zwischen den Augen ein wenig kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Interokularfurche ungemein fein. Scheitelfurche vorn grubig vertieft. Antennen ziemlich schlank, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend. (Porat sagt: „annulum tertium resupinae subattingentes", doch ist auf solche Unterschiede nicht zu viel Gewicht zu legen, weil das Resultat des Streckens und Anlegens der Antennen an den Körper nach hinten hin nicht immer gleich ist.)

Halsschild des ♂ mit größerem, schräg nach vorn und unten gerichtetem, breit abgerundetem Lappen. 3 kräftige Bogenfalten; die Randfurche bleibt hier ein Stückchen vom Randwulst entfernt und gleicht den 2 anderen.

Der Zwischenraum zwischen den bis zur Ventralplatte gerade durchlaufenden Ringfurchen der Prozoniten nimmt gegen die Quernaht hin allmählich zu, der letzte Zwischenraum ist ungefähr so breit wie die 2 vorangehenden zusammen; er und die Metazoniten sind sehr dicht und sehr fein punktiert; dorsal ohne sonstige Skulptur. Die ventralen Längsfurchen der Metazoniten reichen nur auf den vordersten Segmenten bis zum Saftloch hinauf. Saftloch klein, vor der Mitte gelegen, die Quernaht vor ihm leicht ausgebogen. Die gelben Pünktchen sind in 2 regelmäßige Querreihen angeordnet, von denen die vordere merklich größere Pünktchen hat als die hintere.

Dorsalteil des Analsegments nur sehr wenig und ganz flachbogig vortretend. Klappen nur mäßig gewölbt; der sehr dicke, mäßig hohe Randwulst ist durch eine deutliche Grube von der Seitenfläche getrennt. Schuppe hinten sehr flachbogig, fast gerade, etwas verdickt.

Ventralplatten quergestrichelt. Stigmengruben dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis zum letzten Beinpaar.

Gonopoden (Taf. I, Fig. 4) Ventralplatte V-förmig, am Ende breit abgerundet. Innenrand

des Medialblattes bis etwa zur Mitte gerade, dann nach außen biegend, das Ende wieder stumpfhakig medialwärts gebogen, durch einen winkeligen Einschnitt ist dieser stumpfe Haken vom runden Endlappen getrennt. Die laterale Hälfte des Endes des Medialblattes ist eingeklappt und zum Teil mit Borsten bedeckt. Dieser eingeklappte flache Lappen bedeckt teilweise die Spitze des Lateralblattes. Dieses ist in einen sehr langen, spitzen, schwach S-förmig gekrümmten Zahn ausgezogen. Borsten hat die Vorder-(Oral)seite des Lateralblattes keine. Der Coxaldorn entspringt erst ein Stück nach der Austrittstelle und ist ziemlich kurz, spitz und gerade. Bald nach dem Ansatz des Coxaldorns ist die Eindrehung, an deren Ende keine Vorragung ist. Die lamellösen Anhänge des Telopodits sind schmal und verlieren sich allmählich vor der Spitze. Vor der hakigen Spitze steht ein großer, länglicher Lappen, der mit kleinen Wärzchen bedeckt ist (Taf. I, Fig. 5).

Fundort: Kamerun, Kitta, Itaki N'gola (1) — Gaboon, Sibango (Hamb. M.) — Congo Français, Joindo, Franceville, Gaboon (Paris M.).

Spirostreptus semilunaris Pet.

1855. *Spirostreptus semilunaris* Peters. Mon. Ber. Ak. Wiss. Berlin. p. 76. (1).
*1862. — Naturw. Reise Mossambique. p. 541. Taf. 34. Fig. 4. (2).
*1896. — *macrotis* Attems. Myr. Stuhlmanns Reise. p. 27. Fig. 9. (3).

Taf. I, Fig. 3.

Farbe nach Peters: Prozoniten dunkelrotbraun, Metazoniten schwarz, Clypeus dunkelrotbraun der Rest des Kopfschildes braunschwarz, Antennen und Beine licht ockergelb. Der Lappen des Halsschildes ist dunkelrotbraun.

♂ Breite: Halsschild 8,2 mm, 4. Segment 8 mm, Mitte 8,5 mm. 66—67 Rumpfsegmente.

Labralbucht sehr seicht, der Vorderrand des Kopfschildes dadurch fast gerade, die Labralzähne sehr kurz und stumpf. 4 Supralabralgrübchen; Clypeus sehr fein punktiert; sein vorderer Teil auch sehr fein und seicht gerunzelt; im allgemeinen ist der Kopfschild aber als glatt zu bezeichnen. Innerer Augenwinkel weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen etwas kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Interocularfurche sehr fein. Scheitelfurche sehr seicht.

Seitenlappen des Halsschildes nach vorn gerichtet, wulstig verdickt und abgerundet. Der Vorderrand des Halsschildes biegt zur Bildung der Lappen fast plötzlich und fast im rechten Winkel nach vorn, so daß der Lappen sehr auffällig markiert ist. Seiten des Halsschildes mit einer einzigen und ziemlich seichten Furche; längs des Vorderrandes der Seiten die feine Randfurche.

Die Ringfurchen der Prozoniten werden auf der Ventralseite etwas unregelmäßig in ihrem Verlauf, so daß die 1—2 letzten zur Quernaht umbiegen und die vorderen teilweise mit einander anastomosieren.

Der Zwischenraum zwischen den Ringfurchen nimmt gegen die Quernaht hin allmählich und sehr wenig zu, der letzte Zwischenraum ist nicht merklich breiter als der vorangehende. Die gelben Pünktchen bilden in der Mitte des Metazoniten eine einzige Querreihe. Die Metazoniten und der letzte Zwischenraum sind dicht, fein und sehr seicht punktiert, dorsal ohne weitere Skulptur. Die ventralen Längsfurchen der Metazoniten sind hier relativ seicht und fein und reichen nur vorn bis in die Nähe des Saftloches, hinten weit davon entfernt bleibend.

Saftloch klein, vor der Mitte gelegen, Quernaht nicht merklich ausgebuchtet.

*) Mit einem Sternchen sind die Beschreibungen versehen, deren Originalexemplare ich untersuchte.

Dorsalteil des Analsegments nach hinten ausgezogen, die Seiten ungefähr im rechten Winkel zueinander, die Spitze abgestumpft. Klappen wenig gewölbt, der Randwulst niedrig und nach außen hin ganz allmählich in die Seitenfläche übergehend. Schuppe rundbogig.

Ventralplatten glatt: Stigmengruben ziemlich groß, aber den Seitenrand der Ventralplatte nicht merklich überragend; dreieckig rundlich.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis nahe zum Hinterende.

Gonopoden (Taf. I, Fig. 3): Ventralplatte sehr groß, zungenförmig, mit dem Ende ungefähr so weit vorragend wie die lateralen Knorren. Der nach außen geschlagene Rand des Medialblattes verliert sich ungefähr in der Mitte des Innenrandes. Nach der Mitte ist der Innenrand etwas eingebuchtet. Ende mit einem abgestumpften Querfortsatz, an dem man ein winziges schwarzes Kegelchen bemerkt, das bei manchen verwandten Arten zu einem größeren spitzen Dorn oder Haken ausgebildet ist. Lateralblatt am Ende breit abgerundet und reichlich beborstet. Der Coxaldorn entspringt erst ein gutes Stück nach der Krümmung, ist mäßig lang, spitz und gerade. Am Ende des Femoralabschnittes ein kurzes, rundliches Läppchen. Telopodit lang, dünn auslaufend; vor dem leicht hakigen Ende eine kleine hügelige Anschwellung.

Fundort: Mossambique, Tette, Rios de Sena (1, 2), Deutsch-Ostafrika, Lewa, Usambara, Mossambique Quilimani (3).

Spirostreptus gregorius n. sp.

Taf. I, Fig. 11—13.

Die ursprüngliche Farbe läßt sich, der nicht ganz guten Konservierung wegen, nicht sicher mehr erkennen. Die Prozoniten sind gelbbraun, die Metazoniten dunkel- bis schwarzbraun, und zwar wird jeder Metazonit caudalwärts immer dunkler, nur ein Saum am Hinterrand ist goldgelb. Kopfschild, Halsschild, Beine und Analsegment braungelb, der Halsschild hinten dunkelbraun gesäumt.

♂ Breite des Halsschildes 7,3 mm. 7. Segment 6 mm. Mitte 6,6 mm. 67—69 Rumpfsegmente.

♀ nur wenig dicker, in der Mitte 7,4 mm, mit 69 Rumpfsegmenten.

Labralbucht schmal, mäßig tief, Kopfschild sehr glatt, Scheitelfurche äußerst seicht, Interokularfurche schwach sichtbar, innerer Augenwinkel viel weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen schlank, kurz.

Der Lappen im Vordereck des Halsschildes des ♂ ist mehr nach unten als nach vorn gerichtet, er ist verschmälert und abgerundet; Randsaum nur im Ende des Läppchens deutlich, weiter medial verwischt; die 2 Bogenfurchen seicht. Beim ♀ ist das Vordereck des Halsschildes einfach rechtwinklig etwas abgestumpft, ohne lappig ausgezogen zu sein.

Die Entfernung zwischen den gerade bis zur Ventralplatte durchlaufenden Ringfurchen der Prozoniten nimmt gegen die Quernaht allmählich zu; der letzte Zwischenraum ist beiläufig so breit wie die 2 vorangehenden zusammen. Dieser letzte Zwischenraum und die ganzen Metazoniten sind äußerst fein und seicht punktiert und gerunzelt. Diese Skulptur ist jedoch sehr unscheinbar und bei schwächerer Vergrößerung sehen die Metazoniten glänzend und ziemlich glatt aus. Die Längsfurchen der Metazoniten reichen vorn bis zum Saftloch, hinten bis nahe an dasselbe. Saftloch klein, etwas vor der Mitte. Die Metazoniten haben in der Mitte 2 etwas unregelmäßige Querreihen gelber Pünktchen. Analsegment dorsal winkelig ausgezogen und am Ende abgerundet. Randwulst der Klappen niedrig und kaum von der Fläche abgetrennt, Schuppe dick, hinten nur sehr flachbogig.

Ventralplatten mit feinen unregelmäßigen Querstricheln. Stigmengruben hinten abgerundet, den Seitenrand der Ventralplatte nur ganz wenig überragend.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis ganz nach hinten.

Gonopoden (Taf. I, Fig. 11—13): Ventralplatte kurz, V-förmig. Medialrand des Medialblattes ganz ohne Absatz. Lateralblatt am Ende schräg nach innen abgerundet, lappig ausgezogen, die Borsten winzig. Der konische Lateralfortsatz am Ende des Gonopoden ist ein wenig basal herabgebogen. Auf der Aboralseite ist das Ende breitlappig nach außen geschlagen, eine seltene Bildung.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden ist klein, gerade und spitz und entspringt erst weit nach der Krümmung; neben seiner Basis ein kleines Läppchen. Telopodit nur mäßig schlank, erst kurz vor dem Ende verdünnt. Das Läppchen am Ende zeigt keine deutliche schuppige Oberfläche (Fig. 12).

Fundort: Province d'Angola (Paris, M.)

Spirostreptus makarius n. sp.

Taf. I, Fig. 14—16.

Die Farbe der mir vorliegenden Exemplare hat offenbar gelitten; jetzt sind die Prozoniten schmutzig gelbbraun bis schieferfarben, die Metazoniten schwarz; Antennen und Beine dunkel rotbraun.

♂ Breite vorn 8 mm, hinten 9 mm. 61—63 Rumpfsegmente.

Labralbucht ziemlich schmal, mäßig tief, 4 kleine Supralabralgrübchen; Clypeus sehr glatt; Scheitelfurche scharf, vorn ein wenig vertieft. Interokularfurche schwach sichtbar; der innere Augenwinkel viel weiter herein reichend als die Antennenbasis; der Raum zwischen den Augen merklich kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend.

Halsschildseiten des ♂ mit einem größeren, nach vorn gerichteten, sich verschmälernden und dann abgerundeten Lappen; Die Furchen sind je nach den Individuen etwas verschieden, bald sind 3 etwas seichte und fast gerade Falten ohne deutlichen Randsaum vorhanden, bald ein Randsaum und 3 kräftige, zum Teil aneinander stoßende Falten.

Die Entfernung zwischen den gerade durchlaufenden Ringfurchen der Prozoniten nimmt nach hinten allmählich zu; der letzte Zwischenraum nicht ganz so breit wie die 2 vorangehenden zusammen, sehr dicht und sehr fein eingestochen punktiert. Ebenso punktiert sind die Metazoniten, die bei schwächerer Vergrößerung einen ganz glatten Eindruck machen. In der Mitte haben die Metazoniten eine Zone gelber Pünktchen, die mehrere Reihen breit ist, ohne regelmäßige Anordnung der Pünktchen.

Die Längsfurchung der Metazoniten reicht schon vorn nicht ganz bis zum Saftloch hinauf und ist, wie gewöhnlich, vorn derber und weitschichtiger als hinten. Saftloch klein, etwas vor der Mitte gelegen.

Dorsalteil des Analsegments hinten nur ganz wenig und flachbogig vortretend, fast geradlinig; Randwulst der Klappen dick aber sehr niedrig, und wenig ausgesprochen, eigentlich nur durch eine seichte Depression in der Klappenfläche markiert. Schuppe hinten geradlinig begrenzt.

Ventralplatten mit vielen feinen, unregelmäßigen Querstricheln und Pünktchen. Stigmengruben dreieckig, ihr Seitenrand in einer Linie mit dem schräg nach außen ziehenden Seitenrand der Ventralplatte gelegen.

Die 2 Sohlenpolster reichen ganz bis zum Hinterende.

Gonopoden (Taf. I, Fig. 14—16): Ventralplatte ziemlich lang, aber am Ende breit und abgestumpft. Medialrand des medialen Blattes des vorderen Gonopoden ohne stärkeren Absatz. Lateralblatt breit rundlappig, nicht weit vorragend, die Borsten klein. Das Ende des Gonopoden breit abgerundet, lateral ein kurzer, stumpfer Kegel.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt erst weit nach der Krümmung und ist mäßig lang und spitz, neben seiner Basis sitzt ein kleines rundes Läppchen, distal davon die Kanalbucht. Telopodit lang, schlank, mehrfach geschlängelt, immer dünner werdend; neben dem Endhäkchen ein kleines, schuppiges Läppchen (Taf. I, Fig. 16).

Fundort: Congo français (Paris. M.).

Spirostreptus amandus n. sp.

Taf. I, Fig. 1, 2.

Farbe: Kopfschild, Antennen und Halsschild licht kastanienbraun, Prozoniten gelbbraun-Metazoniten schwarzbraun mit rötlichem Hintersaum, Analsegment und Beine gelbbraun.

♂ Breite des Halsschildes 5 mm, Rumpf an der schmalsten Stelle vorn 4,5 mm, Mitte 5 mm; 54 Rumpfsegmente. ♀ Breite vorn 4 mm, Mitte 5,3 mm.

Labralbucht mäßig tief. 4 kleine Supralabralgrübchen. Der ganze Kopfschild sehr glatt. Innerer Augenwinkel einen etwas größeren Winkel bildend als meist, ein Stückchen weiter herein reichend als die Antennenbasis, die einzelnen Ocellen groß und hervorgewölbt. Scheitelfurche scharf vorn grübchenartig vertieft. Antennen schlank und sehr lang, bis zum Hinterrand des 6. Segments reichend.

Halsschildseiten des ♂ mit einem schräg nach vorn und unten gerichteten, langen, am Ende etwas knollig verdickten, abgerundeten Lappen. Dieser Lappen ist an seiner Basis nicht scharf abgesetzt, sondern der Vorderrand des Halsschildes geht in ziemlich flachem Bogen in den oberen Rand des Lappens über. 3 Bogenfurchen. Halsschild des ♀ ohne jegliche lappige Verlängerung in den Seiten.

Die feinen, punktierten Ringfurchen des Prozoniten laufen bis ganz ventral gerade durch und reichen bis ungefähr zur Mitte; die hintere Hälfte des Prozoniten ist durch eine unpunktierte Ringfurche geteilt in einen vorderen, breiteren, spiegelglatten und einen schmäleren, etwas unebenen hinteren Streifen.

Die Metazoniten haben, wie bei *versicolor*, in der Mitte eine Querreihe von hellen, gelblichen runden Flecken.

Die ventralen Längsfurchen der Metazoniten reichen schon auf den vorderen Segmenten nicht bis zum Saftloch hinauf. An sie schließen sich dorsalwärts einige ganz kurze, an der Quernaht beginnende Striche und schließlich runde Grübchen an, die fast bis zur Rückenhöhe hinauf reichen. Im übrigen sind die Metazoniten beim ♂ sehr glatt, beim ♀ leicht uneben. Saftloch ungefähr in der Mitte gelegen; Quernaht gerade.

Analsegment dorsal relativ lang ausgezogen, die Seiten des Vorsprungs nicht ganz einen rechten Winkel bildend. Klappen wenig gewölbt, der Randwulst schmal, aber ziemlich hoch, seitlich von ihm keine grubige Vertiefung. Schuppe lang, dreieckig, mit abgestumpfter Spitze.

Ventralplatten glatt; Stigmengruben klein, rundlich.

Beine sehr lang; Sohlenpolster groß und spitz; die des vorletzten Gliedes werden auf den hintersten Beinpaaren klein, die des drittletzten Gliedes bleiben bis hinten lang und spitz.

Gonopoden (Taf. I, Fig. 1): Die Ventralplatte hat hier eine etwas abweichende Form, indem nicht zwei gerade Schenkel im Winkel zusammenstoßen, wie das meistens der Fall ist, sondern 2 halbkreisförmige Spangen stoßen in der Mitte zusammen und zwar so, daß in der Mediane ein Einschnitt ist, so daß also der mediane Vorsprung 2lappig ist. Innenrand des Medialblattes gerade; am Ende ein lateraler, ziemlich schlanker und spitzer Querkonus. Das Lateralblatt hat am Ende innen einen sehr kleinen Zacken, vor dem Ende ein größeres Borstenfeld. Der Coxaldorn entspringt in großer Entfernung von der Austrittstelle und ist ziemlich lang, spitz und gerade. Telopodit lang, dünn, mehrfach gewunden; die schmalen lamellösen Ränder verlieren sich allmählich vor dem Ende. Vor demselben ein größerer, warziger Lappen. In der Gegend des Femoralabschnittes kein vorragender Lappen und keine besondere spiralige Drehung (Taf. I, Fig. 2).

Fundort: Ostseite von Madagaskar. Wald von Moramanga (Hof Mus.).

Spirostreptus montivagus Karsch.

*1881. *Spirostreptus montivagus* Karsch. Neue Juliden. p. 33.

Taf. I, Fig. 17—19.

Farbe: Karsch sagt „niger, facie, antennis, parte annulorum media testaceis". Jetzt sehen die Originalexemplare anders aus, vielleicht infolge des langen Liegens in Alkohol. Prozoniten gelbbraun, Metazoniten dunkelbraun mit dunkel rotbraunem Saum hinten; Clypeus, Antennen und Beine licht bräunlichgelb.

♂ größte Breite 5,4 mm. 68 Rumpfsegmente. ♀ größte Breite 6,2 mm. 68 Rumpfsegmente.

Labralbucht nur mäßig tief. 4 Supralabralgrübchen, von denen die lateralen größer sind als die mittleren; vorderer Streif des Clypeus glatt, der Rest dicht gerunzelt. Innerer Augenwinkel spitz, nur sehr wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Scheitelfurche sehr seicht. Interokularfurche nur bei gewisser Beleuchtung sichtbar. Antennen lang und schlank, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Seiten des Halsschildes beim ♂ nur wenig und sehr breit abgerundet lappig vortretend. Außer dem feinen Randsaum 3 kräftige Bogenfalten. Beim ♀ sind die Seiten etwas verschmälert ohne vorn lappig vorzutreten; nur 2 Bogenfurchen.

Prozoniten mit zahlreichen, sehr regelmäßigen, punktierten Ringfurchen, die bis zum Ventralrand ganz gerade durchlaufen. Der letzte Zwischenraum ungefähr so breit wie die 2 vorausgehenden. Letzter Zwischenraum und Metazoniten sehr dicht, fein und seicht punktiert. Die gelben Pünktchen sind klein und in einer einzigen, regelmäßigen Querreihe angeordnet. Die ventralen Längsfurchen der Metazoniten reichen auch hinten bis nahe an das Saftloch. Saftloch vor der Mitte, Quernaht davor ganz wenig ausgebogen.

Analsegment hinten stumpfwinklig vortretend, Klappen mit niedrigem und nicht hohem Randwulst, der gegen die Seitenfläche nicht scharf abgesetzt ist. Schuppe stumpfwinklig.

Die Sohlenpolster verschwinden gegen die Körpermitte hin allmählich.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben dreieckig, ihr Seitenrand in einer Längslinie mit dem Seitenrand der Ventralplatte.

Gonopoden (Taf. I, Fig. 17—19): Die Ventralplatte ist sehr lang und ragt mit ihrer schmalen Zunge fast so weit vor wie der laterale Knollen des vorderen Gonopoden. Das Medialblatt zeigt die Ausbildung des Absatzes an der Innenkante besonders ausgeprägt. Der basale Abschnitt bildet sogar einen stumpfen runden Vorsprung.

Am Ende ist das Medialblatt in einen langen, schlanken Querzipfel ausgezogen. Das Lateralblatt hat am Ende innen einen auffallenden Anhang in Form einer ovalen, auf einem breiten, kurzen Stiel sitzenden Platte.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden ist winzig klein. Der Telopodit ist zweimal eingedreht, bis zur 2. Eindrehung ziemlich breit, dann viel dünner werdend. Die lamellösen Anhänge verlieren sich kurz vor dem Ende und sind nirgends breit. Knapp vor dem nur leicht gebogenen Ende stehen 2 kleine, runde Läppchen (Fig. 19).

Fundort: Somaliland, Meid.

Spirostreptus bibundinus n. sp.

Taf. I, Fig. 9, 10.

Farbe schwarz; vorderer Teil des Clypeus und Antennen leicht dunkelrotbraun aufgehellt; Beine dunkelrotbraun.

♂ Breite vorn 10 mm, Mitte 11 mm, hinter dem Vorderende keine nennenswerte Einschnürung. 58—60 Rumpfsegmente.

♀ Breite vorn 10 mm, Mitte 13 mm. 58 Rumpfsegmente.

Labralbucht von mittlerer Tiefe. 4 Supralabralgrübchen, bei einem ♂ einseitig noch ein 5. Clypeus mit seichten und zerstreuten kleinen Runzelchen und sehr feinen Pünktchen. Scheitelfurche sehr seicht; innerer Augenwinkel um ein gutes Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis; der Abstand zwischen den Augen merklich kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen lang und schlank, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Vordereck des Halsschildes beim ♂ in einen größeren, breiten, abgestumpften Lappen ausgezogen. Außer der Randfurche noch 3 vollständige und 2 abgekürzte Furchen oder Falten. Beim ♀ zieht der Vorderrand des Halsschildes in den Seiten auch nach vorn, aber ein ausgesprochener Lappen wie beim ♂ ist nicht vorhanden.

Der Abstand zwischen den regelmäßigen, bis zum Ventralrand gerade durchlaufenden punktierten Ringfurchen der Prozoniten nimmt gegen die Quernaht allmählich zu, so daß der letzte Zwischenraum nicht ganz so breit ist, wie die 2 vorangehenden zusammen. Die Metazoniten zählen zu den glatten; sie sind sehr fein und dicht punktiert und haben dorsal weitschichtige, etwas unregelmäßige und sehr feine Längsfurchen, die hinter der Mitte beginnen. Die regelmäßigen Längsfurchen der Metazoniten reichen vorn bis in die Nähe des Saftloches und bleiben hinten ein Stück davon entfernt, wenn man von den geschilderten dorsalen feinen Längsfurchen absieht, die eine Fortsetzung der ventralen regelmäßigen Längsfurchen sind. Saftloch sehr klein, nur sehr wenig vor der Mitte gelegen. Die gelben Pünktchen sind ziemlich groß und in 2 fast regelmäßigen Querreihen angeordnet, zu denen stellenweise hinten noch Stücke einer dritten Reihe viel kleinerer Pünktchen treten.

Dorsalteil des Analsegments nach hinten nur wenig und mehr rundbogig vortretend. Der ziemlich hohe und dicke Randwulst der Analklappen ist lateral von einer breiten, tiefen, etwas unebenen Furche oder Grube begrenzt. Schuppe hinten sehr flachwinklig, fast geradlinig begrenzt.

Ventralplatten in der Mitte fein und dicht unregelmäßig quergestrichelt, an den Rändern glatt. Stigmengruben dreieckig, ihr Seitenrand liegt in einer Linie mit dem etwas schräg nach außen ziehenden Seitenrand der Ventralplatte. Die 2 Sohlenpolster reichen bis zum letzten Segment.

Gonopoden (Taf. I, Fig. 9, 10): Ventralplatte V-förmig. Der Innenrand des Medialblattes bildet etwas nach der Mitte einen scharfen, als Zacken vorragenden Absatz, indem der distal davon

gelegene Teil des Innenrandes tief nach außen ausbiegt. Das Ende hat einen ganz gleichen Fortsatz wie *Sp. assiniensis*. Die Platte auf der Aboralseite ragt hier viel weniger weit vor. Das Lateralblatt gleicht dem von *Sp. assiniensis*. Am hinteren Gonopoden ist der Lappen in der Femoralgegend weniger ausgeprägt, im übrigen gleicht dieses Gonopodenpaar völlig dem von *Sp. assiniensis*.

Fundort: Kamerun, Bibundi (Hamb. M.). Victoria, Kamerun (Hamb. M.).

Spirostreptus assiniensis n. sp.

Taf. I, Fig. 6—8.

Farbe: Prozoniten gelb, Metazoniten sehr dunkel rotbraun, fast schwarzbraun, Kopfschild und Beine gelb, Antennen etwas dunkler als die Beine.

♂ Breite vorn 8,2 mm, Mitte 9,2—9,5 mm. 55 Rumpfsegmente.

♀ Breite vorn 8 mm, Mitte 11 mm. 56 Rumpfsegmente.

Labralbucht schmal und ziemlich tief. 4 Supralabralgrübchen; Clypeus sehr glatt. Innerer Augenwinkel spitz und viel weiter herein reichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen daher kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Interokularfurche gerade nur in Spuren sichtbar. Scheitelfurche fein und seicht. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Seiten des Halsschildes beim ♂ in einen recht weit nach vorn ragenden, etwas schmalen und am Ende abgerundeten Lappen ausgezogen. 2—3 sehr kräftige Bogenfurchen, welche ebenso viele Leistchen bilden. Beim ♀ ist das Vordereck des Halsschildes rechtwinklig mit etwas abgestumpfter Ecke.

Der Zwischenraum zwischen den punktierten, gerade bis zur Ventralplatte durchlaufenden Ringfurchen der Prozoniten nimmt gegen die Quernaht zu allmählich und regelmäßig zu; der letzte Zwischenraum ist so breit wie die 2 vorangehenden zusammen und dicht punktiert und sehr fein gerunzelt. Die Metazoniten sind ebenfalls dicht fein punktiert und in ihrer vorderen Hälfte außerdem äußerst fein gerunzelt, im ganzen machen sie bei schwächerer Vergrößerung einen glatten, glänzenden Eindruck, weil die geschilderte Skulptur sehr seicht ist. Die Längsfurchung in den Seiten der Metazoniten ist vorn ziemlich derb und geht bis zum Saftloch hinauf; hinten ist sie weit feiner und bleibt ein Stück vom Saftloch entfernt. Saftloch sehr klein, deutlich vor der Mitte gelegen. Die Zone gelber Pünktchen auf den Metazoniten wird von 3 etwas unregelmäßigen Reihen gebildet.

Analsegment dorsal hinten nur sehr wenig und flachbogig vortretend; dieser Teil dorsal durch einen faltigen Quereindruck begrenzt. Der Randwulst der Klappen eher etwas schmal und niedrig, durch eine breite, unebene Grube stark von der kräftig hervorgewölbten Seitenfläche abgetrennt. Schuppe dick, hinten fast geradlinig begrenzt.

Ventralplatten mit sehr feinen, kurzen, unregelmäßigen Querstricheln. Stigmengruben dreieckig, die schräg nach hinten und außen gerichtete Spitze überragt merklich den Seitenrand der Ventralplatte.

Die 2 Sohlenpolster finden sich noch auf dem letzten Beinpaare.

Gonopoden (Taf. I, Fig. 6—8): Ventralplatte V-förmig, am Ende abgestumpft. Innenrand des Medialblattes bis über die Mitte hinaus gerade, dann nach außen gebuchtet. Das Ende mit einem längeren schräg nach außen und basalwärts gerichteten Fortsatz, der nicht gerade und konisch ist, sondern bis nahe dem Ende fast gleich dick, dann plötzlich in eine Spitze ausgezogen. Auf der Aboralseite ragt am Ende ein runder Lappen lateralwärts vor. Das Lateralblatt zieht sich medial noch weit

über das Knie des hinteren Gonopoden hinauf und ist auch bei der Betrachtung der Gonopoden von der Aboralseite her sichtbar. Dieser vorgezogene Teil ist unbeborstet, sonst ist das Ende reichlich und kurz behaart. Der Coxaldorn entspringt erst in größerer Distanz von der Krümmung; er ist ein kurzer, kräftiger, gerader Spieß. Die Femoralgegend ist durch ein rundes Läppchen markiert. Der Telopodit ist lang und dünn, ohne lamellöse Anhänge. Kurz vor dem schwach hakigen Ende steht ein großer, etwas zugespitzter Lappen.

Fundort: Assinie (Paris. M.).

Spirostreptus arabs Poc.

1876. *Spirostreptus arabs* Pocock. I. Linn. soc. XXV. p. 298.

Hadramaut, Arabien.

Spirostreptus Jallae (Silv.)

1898. *Archispirostreptus Jallae* Silvestri. Boll. mus. zool. Torino. XI. No. 257.

Kazungula (Matabeleland).

Spirostreptus micromelas S.Z.

1902. *Spirostreptus micromelas* Saussure und Zehntner. Grandidier Hist. nat. Madagaskar. p. 218. Taf. IX Fig. 29.

Madagaskar.

Spirostreptus Rolini (Silv.)

1897. *Archispirostreptus Rolini* Silvestri. Myr. mus. Bruxelles. p. 348.

Boma Lundi (Kongo).

Spirostreptus sculptus S.Z.

1902. *Spir. sculptus* Saussure und Zehntner. Grandidier. Hist. nat. Madagaskar. p. 201. Taf. VII. Fig. 10.

Madagaskar.

Spirostreptus sinuaticollis Por.

1895. *Spir. sinnaticollis* Porat. Bihang Sv. Ak. Handl. Bd. XX. p. 72. Taf. IV. Fig. 34.

Kamerun.

Spirostreptus variabilis Ck. a. Coll.

1893. *Spir. variabilis* Cook and Collins. Ann. N. York Ak. Sci. VIII. p. 28. Taf. II. Fig. 11—14.
1893. — — Cook. Myr. from Loanda. — Proc. U. St. Nat. Mus. XVI. p. 703.

Loanda, Kongo.

Spirostreptus virgator (Silv.)

1907. *Archispirostreptus virgator* Silvestri, Boll. mus. zool. Torino XXII. No. 367.
1909. — — Silvestri. Il Ruvenzori. p. 21.
1909. *Spirostreptus virgator* Carl. Reise nördl. Zentr.-Afr. Seengeb. — Rev. Suisse zool. XVII. p. 315.
1910. *Rhapidostreptus virgator* Silvestri. Myr. dell' Uganda. — Ann. mus. Genova. (3) IV. p. 468.

Ibanda, Entebbe, Toro, Fort Portal, Mikiana, Bukoba, Bussu, Kampalla, Buganda, Mbale, Mt. Elgon, Arcipelagi di Sessé, Bunyama, Bugalla.

b) *Amerikanische Arten.*

Spirostreptus compressicauda (Silv.).

1895. *Archispirostreptus compressicanda* Silvestri Boll. mus. zool. Torino X. No. 203. p. 9.

Paraguay: Assuncion.

Spirostreptus guayrensis (Silv.).

1896. *Archispirostreptus guayrensis* Silvestri. Boll. mus. zool. Torino. XI. No. 254.

Brasilien: La Guayre.

Spirostreptus lobulatus (Att.).

1901. *Archispirostreptus lobulatus* Attems. Durch den Schiffsverk. in Hamburg eingeschl. Myr. — Mitt. nat. Mus. Hamburg. XVIII. p. 115. Fig. 6. 7.

Blumenau, Brasilien.

Spirostreptus obscurator (Silv.)

1897. *Archispirostreptus obscurator* Silvestri. Boll. mus. zool. Torino XII. No. 305. p. 3.

Valle di Santiago.

Spirostreptus perfidus Bröl.

1902. *Spir.* (*Gymnostreptus*) *perfidus* Brölemann. Myr. mus. Paulista. p. 153. Taf. VIII. Fig. 183—185.

Sao Paulo, Alto da Serra, Raiz da Serra, Belem. Parana.

Spirostreptus sanctus (Silv.).

1897. *Archispirostreptus sanctus* Silvestri. Myr. mus. Bruxelles. p. 347.

Sta. Catharina, Brasilien.

Spirostreptus xanthoproctus (Silv.).

1897. *Archispirostreptus xanthoproctus* Silvestri. Boll. mus. zool. Torino XII. No. 305. p. 4.

S. José.

2. Subgen. **Macrolenostreptus** nov.

Am Ende des Femoralabschnittes des hinteren Gonopoden kein oder nur ein sehr unbedeutender Lappenanhang. Coxaldorn des hinteren Gonopoden sehr lang und stark gekrümmt, spitz und schlank.

Verbreitung: O.M.S.W. Afrika, Madagaskar.

Übersicht über die Arten.

1 a. Analklappen ganz ohne Randwulst; Lateralblatt der vorderen Gonopoden in eine breite, fast rechtwinklige, unbeborstete Platte ausgezogen, die das Coxalknie des hinteren Gonopoden merklich überragt . . . . **brachycerus** Gerst.

1 b. Analklappen stets mit deutlichem Randwulst. Lateralblatt des vorderen Gonopoden entweder breit abgerundet, das Coxalknie nicht merklich überragend und das Borstenfeld bis zum Rand reichend, oder in einen konischen bis spitz-dornigen Fortsatz (nicht eine breite Platte) ausgezogen . . . . 2.

2 a. Analschuppe stark körnelig mit einer tiefen Querfurche an der Basis; 6 Supralabralgrübchen . . . . **solitarius** Carl.

2 b. Analschuppe glatt oder punktiert, ohne Querfurche an der Basis. 4 Supralabralgrübchen . . . . 3.

3 a. Alle Beine des ♂ ohne Sohlenpolster; Metazoniten sehr glatt; Lateralblatt des vorderen Gonopoden breit abgerundet mit bis an den Rand reichendem Borstenfeld . . . . **macracanthus** nov. sp.

3 b. Die Beine des ♂ wenigstens in der vorderen Körperhälfte mit Sohlenpolstern . . . . 4.

4 a. Die gelben Punkte des Metazoniten stehen in einer einzigen Querreihe, Stigmengruben klein, dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend; Ventralplatten glatt; Labralbucht mäßig tief; Metazoniten glatt . . . . 5.

5 a. Rumpf lebhaft quergeringelt; Prozoniten und vordere Hälfte des Metazoniten gelb, hintere Hälfte des Metazoniten schwarzbraun; Lateralkonus des vorderen Gonopoden sehr groß; das Labralblatt des vorderen Gonopoden bildet außen am Ende einen breiten runden Lappen . . . . . **versicolor** S. Z.

5 b. Einfarbig schwarzbraun: Lateralkonus sehr klein, das Lateralblatt ist einfach abgerundet ohne Lappen: **phthisicus** S.Z.

4 b. Die gelben Punkte stehen in 2 bis mehreren Reihen oder ungeordnet: Stigmengruben größer, schräg nach hinten und außen gerichtet und den Seitenrand der Ventralplatte überragend. Labralbucht tief und schmal, Metazoniten fein punktiert bis runzelig 6

6 a. Ventralplatten quergestreift; Lateralkonus in 2 Kegel, von denen der eine zum Teil beborstet ist, aufgelöst. Alle Beine des ♂ mit Sohlenpolstern. Lateralblatt des vorderen Gonopoden mit einem Dorn an der Innenecke. 62 Rumpfsegmente . . . . . . **pancratius** nov. sp.

6 b. Ventralplatten glatt. Lateralkonus einfach, unbeborstet, die Sohlenpolster verlieren sich auf den letzten ca. 20 Segmenten. Lateralblatt des vorderen Gonopoden am Ende innen breit abgerundet; 77 Rumpfsegmente . . . . . . **servatius** nov. sp.

c. Gelbe Punkte nicht sichtbar, Stigmengruben wie bei b. Ventralplatten glatt; die Sohlenpolster verlieren sich auf den letzten ca. 20 Segmenten. Metazoniten fein punktiert bis runzelig. Labralbucht mäßig tief: **bonifatius** nov. sp.

Spirostreptus (Macrolenostreptus) brachycerus Gerst.

*1873. *Spirostreptus brachycerus* Gerstäcker, Van der Deckens Reise. p. 511. (1).
*1878. — *semiglobosus* Voges. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI. p. 172. Fig. 30 (2)
*1896. — *brachycerus* Attems. Myr. von Stuhlmanns Reise. p. 29. Fig. 5. (3).
1901. Saussure und Zehntner. Myr. von Madagaskar-Zanzibar. p. 459. (4).

Taf. II, Fig. 30, 31.

Farbe nach Gerstäcker: „Die vorderen Körperringe gleich dem Kopf einfarbig rostrot, die folgenden allmählich lichter und in der Weise mehrfarbig werdend, daß die artikulierende Vorderhälfte licht graugelb, die hintere vor dem rostfarbenen Endrand braun gegürtet erscheint. Fühler rostrot, mit lichterer Spitze, Beine scherbengelb.

♂ 5.5—6 mm breit. 65—66 Rumpfsegmente. ♀ 6.5—7 mm breit, bis 68 Rumpfsegmente.

Labralbucht halbrund, ziemlich tief. 4 große Supralabralgrübchen. Clypeus vorn punktiert und glatt oder schwach gerunzelt. Interokularfurche nur in Spuren sichtbar. Scheitelfurche fein und seicht, mit einem Grübchen beginnend. Innerer Augenwinkel ein gutes Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Der Raum zwischen den Augen ungefähr gleich dem Querdurchmesser eines Auges. Antennen kurz und ziemlich dick, bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend.

Die Halsschildseiten sind auch beim ♂ vorn nicht lappig ausgezogen, der Vorderrand biegt seitlich nur ganz leicht bogig nach vorn. Die Seiten des Halsschildes sind eher etwas viereckig mit abgerundeten Winkeln. Ein feiner Randsaum und 3 kräftige Bogenfurchen.

Die Ringfurchen der Prozoniten reichen nur bis etwas über die Hälfte; sie verlaufen bis zur Ventralplatte ganz zirkulär ohne nach hinten umzubiegen. Die Quernaht ist äußerst seicht; der Teil des Prozoniten hinter der letzten Ringfurche und der ganze Metazonit dicht punktiert. Die Längsfurchen der Metazoniten sind relativ fein und bleiben von vorn, wo sie fast bis zum Saftloch hinaufreichen, nach hinten allmählich immer weiter vom Saftloch entfernt. Saftloch sehr klein, vor der Mitte gelegen; die Quernaht vor ihm deutlich ausgebogen. Die gelben Pünktchen sind ziemlich groß und stehen in einer einzigen Querreihe.

Ventralplatten an den Rändern glatt, in der Mitte mehr oder weniger deutlich, immer sehr seicht, quergestreift. Stigmengruben dreieckig-rundlich.

Analsegment dorsal ohne Vorsprung; Analklappen stark gewölbt, beide zusammen eine Halbkugel bildend; der Rand nicht aufgewulstet, nur manchmal Spuren eines leichten Eindruckes merkbar, der den medianen jedoch nicht erhöhten Streif von der Seitenfläche abhebt. Schuppe hinten geradlinig begrenzt.

Die 2 Sohlenpolster fehlen auf 10—12 der letzten Segmente.

Gonopoden (Taf. II, Fig. 30, 31): Innenrand des Medialblattes gerade, ganz ohne Absatz; am Ende geht das Medialblatt in einen langen, schlanken, schwach gebogenen und quer lateral gerichteten Konus über. Das Lateralblatt ist in der Endhälfte beborstet, es setzt sich ein gutes Stück über das Knie des hinteren Gonopoden hinaus als an den Ecken abgerundete Platte fort, diese Platte ist unbeborstet. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt ein gutes Stück unterhalb der Krümmung; er ist im Halbkreis gebogen, relativ breit, spitz. Der Telopodit hat schmale, lamellöse Ränder, die endwärts immer schmäler werden und sich kurz vor der Spitze ganz verlieren. Vor der Spitze steht ein dreieckiges, glashelles Läppchen mit stielförmig verdünnter Basis.

Fundort: Zanzibar (1, 2, 3). Panganifluß bei Manga (3).

Spirostreptus (Macrolenostreptus) macracanthus nov. sp.

Taf. II, Fig. 25—27.

Schwarz, vorderster Teil des Clypeus, Antennen und Beine braunrot.

♂ 70 Rumpfsegmente. Breite vorn 8 mm, Mitte 9 mm.

Labralbucht breit und seicht, die Enden der 3 kurzen und breit abgeflachten Labralzähne fast in einer Linie mit den Seiten des Clypeus liegend. Zahl der Supralabralgrübchen normalerweise wohl 4, das einzige vorhandene ♂ hat links 2, rechts 1. Vorderster Teil des Clypeus fein eingestochen punktiert, der Rest des Kopfschildes sehr glatt. Interokularfurche deutlich; Zwischenaugenraum kleiner als der Querdurchmesser eines der großen Augen, dessen spitzer Innenwinkel um ein gutes Stück weiter herein ragt als die Antennenbasis. Antennen etwas verdickt, bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend. Schräg vor und medial von jeder Antenne eine seichte Grube auf der Stirn.

Halsschildseiten im Vordereck lappig ausgezogen, indem der Vorderrand etwas nach vorn biegt und der Seitenrand schräg nach oben und hinten verläuft. Die Spitze des Lappens etwas abgestumpft. 2 kräftige Bogenfurchen. Backenzahn des ♂ gering entwickelt, stumpf.

Prozoniten mit zahlreichen punktierten, etwas unregelmäßigen, d. h. zum Teil ineinander übergehenden, aber bis zur Ventralplatte ohne nach hinten umzubiegen durchlaufenden Ringfurchen, deren Abstand gegen die Quernaht zu allmählich zunimmt; der letzte Zwischenraum ist ungefähr so breit wie die 2 vorangehenden zusammen. Auf den hinteren Segmenten ist die letzte Furche dorsal verwischt. Die Längsfurchen der Metazoniten sind vorn ziemlich derb und reichen bis zum Saftloch; hinten werden sie sehr fein und bleiben auf die Ventralseite beschränkt. Im übrigen sind die Segmente sehr glatt und glänzend. Saftloch ungefähr an der Grenze des 1. und 2. Drittels gelegen. Die Quernaht vor ihm ein wenig nach vorn gebogen. Die gelben Pünktchen sind in 2 Querreihen angeordnet.

Analring mit kurzem, stumpfwinkligem, abgestumpftem Dorsalvorsprung. Analklappen mäßig gewölbt, fast ganz ohne Randwulst; nur eine äußerst seichte Depression markiert die Grenze zwischen Klappenfläche und medialem Rand. Schuppe abgestumpft-stumpfwinklig, in dorsoventraler Richtung dick.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben etwas größer als sonst, den Seitenrand der Ventralplatte sehr überragend, aber nicht querschlitzförmig, sondern immer noch gedrungen, ihr schräg nach hinten und außen gerichtetes Ende abgerundet. Alle Beine ohne Sohlenpolster.

Gonopoden (Taf. II, Fig. 25—27): Ventralplatte V-förmig; Medialrand des Medialblattes abgestuft. Lateralblatt am Ende verbreitert und dicht beborstet; das verbreiterte Ende ragt besonders nach innen vor. Das Ende bildet einen großen, quer nach außen gerichteten Konus.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden ist sehr groß, blattartig plattgedrückt, stark gekrümmt. Das Ende der Coxa springt als abgerundeter Lappen vor. Der Telopodit bildet einen großen Bogen, ist schlank, zylindrisch; das Ende häkchenförmig; auf der dem Haken entgegengesetzten Seite sitzt ein kleines mit winzigen Wärzchen bedecktes Polster.

Fundort: N g u e l o, U s a m b a r a (Hamburg. M.).

Spirostreptus (Macrolenostreptus) versicolor S.Z.

1902. *Spirostreptus versicolor* S a u s s u r e und Z e h n t n e r, Grandidier, Madagaskar, p. 236, Taf. VII, Fig. 15, 16, VIII, Fig. 19. (1).

Taf. II, Fig. 32, 33.

Prozoniten und vordere Hälfte des Metazoniten gelb bis gelbbraun, hintere Hälfte des Meta-

zoniten rotbraun bis schwarzbraun, mit einer Querreihe gelber Punkte. Hintersaum des Metazoniten goldgelb. Antennen verdunkelt, Beine gelb.

♂ Breite vorn 3,7 mm, Mitte 5 mm. Körper sehr schlank. 66 Rumpfsegmente. ♀ Breite vorn 4 mm, Mitte 5,5 mm. 67—71 Rumpfsegmente.

Labralbucht mäßig tief. 4 Supralabralgrübchen. Kopfschild sehr glatt. Interokularfurche deutlich. Innerer Augenwinkel etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Seiten des Halsschildes eckig, im Vordereck aber nicht eigentlich lappig ausgezogen; Vorderrand nicht nach vorn biegend, Seitenrand gerade.

Die Ringfurchen der Prozoniten ziemlich kräftig, bis zum Ventralrand gerade durchlaufend, punktiert, nur die letzte unpunktiert; der letzte Zwischenraum ist schmäler als der vorletzte.

Die Längsfurchen der Metazoniten reichen als solche nicht bis zum Saftloch hinauf, sie setzen sich aber als kleine Grübchen fort und zwar sogar noch ein Stück dorsal über das Saftloch hinaus.

Metazoniten glatt. Saftloch etwas vor der Mitte gelegen. Die oben bei Beschreibung der Farbe schon erwähnten gelben Pünktchen fallen durch ihre Größe und den scharfen Kontrast mit dem schwarzbraunen Grund sehr auf; sie sind in eine einzige regelmäßige Querlinie angeordnet.

Dorsalvorsprung des Analringes winkelig, mit stark abgerundeter Spitze. Klappen mäßig gewölbt, der Randwulst ziemlich schmal, aber sehr hoch, ganz ohne Absatz in die Fläche übergehend. Analschuppe stumpfwinklig.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben klein, dreieckig.

Die auf den vorderen Beinpaaren gut entwickelten 2 Sohlenpolster werden auf den mittleren Segmenten sehr klein und verlieren sich dann allmählich.

Gonopoden (Taf. II, Fig. 32, 33): Der Innenrand des Medialblattes bildet in der Mitte einen ziemlich starken, aber abgerundeten Absatz; das Ende ist in einen langen, schlanken, lateral und ein wenig schräg basal gerichteten Konus ausgezogen mit zitzenförmiger Spitze. Das Lateralblatt tritt innen am Ende nicht weit vor; sein Endrand ist durch mehrere seichte runde Kerben in runde Buckel geteilt. Ein Borstenfeld vorhanden. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden ist sehr groß, so daß er den Telopodit merklich darin übertrifft. Beide beschreiben eng aneinander gedrückt eine Spiralwindung. Das Ende des Coxaldorn ist stumpf. Der Telopodit ist schlank, endwärts allmählich verdünnt. Kurz vor dem Ende steht ein größeres, mit kleinen Wärzchen bedecktes, an seiner Basis etwas eingeschnürtes rundes Läppchen.

Fundort: Madagaskar (1), Ile d' St. Marie (2), Tamatave, Sebendrana (Hamb. M.), Ostküste Moramanga (Hof. M.).

Spirostreptus (**Macrolenostreptus**) **pancratius** nov. sp.

Taf. II, Fig. 23, 24.

Die Farbe der mir vorliegenden Exemplare hat durch längeres Liegen in schlechtem Alkohol offenbar gelitten: Prozoniten dunkel gelbbraun, Metazoniten schwarz, mit rötlichem Hintersaum; Clypeus, Antennen und Beine dunkel rotbraun.

♂ Breite vorn 9,6 mm, Mitte 10,4 mm. 62 Rumpfsegmente.

♂ juv. Breite vorn 9 mm, Mitte 11 mm. 51 Rumpfsegmente.

Labralbucht ziemlich schmal und tief; normal sind 4 Supralabralgrübchen vorhanden; von den 2 mir vorliegenden Exemplaren hat das ♂ juv. so viele; das ♂ ad. hat mehr und zwar ist die Ver-

mehrung eine ungleichmäßige; es stehen in der Mitte 5 und rechts eine Gruppe von weiteren 5. Kopfschild sehr glatt; Interokularfurche und Scheitelfurche fein; innerer Augenwinkel viel weiter hereinreichend als die Antennenbasis, spitz; der Zwischenraum zwischen den Augen merklich kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen ziemlich dick, bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Seiten des Halsschildes beim ♂ in einen breit abgerundeten Lappen ausgezogen, der schräg nach vorn und unten gerichtet ist, so daß der Vorderrand des Halsschildes seitlich eine tiefe Bucht macht. 3 vollständige und eine abgekürzte Bogenfurche.

Die Ringfurchen des Prozoniten laufen bis zur Ventralplatte gerade durch.

Der letzte Zwischenraum auf den Prozoniten ist nur wenig breiter als der vorangehende; er ist äußerst seicht und fein punktiert und gerunzelt. Ebenso ist die Skulptur der Metazoniten. Die Längsfurchung der Metazoniten reicht vorn mit einigen abgekürzten Furchen bis nahe zum Saftloch; hinten bleibt sie ein Stück davon entfernt und ist feiner und enger. Die gelben Pünktchen bilden eine Querzone von ca. 2—3 Pünktchen Tiefe, ohne deutliche und regelmäßige Anordnung zu Reihen.

Dorsalteil des Analsegments hinten nur wenig und ganz flachbogig vortretend, ohne jegliche mittlere Spitze. Randwulst der Klappen dick, aber nicht hoch, durch eine breite Grube gut von der seitlichen, hervorgewölbten Klappenfläche getrennt. Schuppe dick, hinten fast geradlinig begrenzt.

Ventralplatten mit zahlreichen feinen Querstricheln. Stigmengruben groß, dreieckig, schräg nach hinten und außen gerichtet und den Seitenrand der Ventralplatte überragend.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis zum Hinterende.

Gonopoden (Taf. II, Fig. 23, 24): Ventralplatte in der Mitte breit abgerundet. Innenrand des Medialblattes ohne Absatz; dafür steht etwas distal von der Mitte ein kleiner, runder, vorspringender Lappen. Das Ende trägt lateral 2 ähnliche kegelförmige Zacken, von denen der der Basis nähere eine Anzahl Borsten trägt. Eine Beborstung des Gonopoden an dieser Stelle ist ein seltener Fall. Das Lateralblatt tritt am Ende innen nur wenig über das Knie des hinteren Gonopoden vor, der Endrand ist rund und seicht gekerbt. Ein größeres Borstenfeld vorhanden. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt ein gutes Stück nach der Krümmung. Er ist sehr lang, schlank, im Halbkreis gebogen, das Ende stumpf. Der Femoralabschnitt ist nur durch eine ganz leichte Anschwellung, aber nicht durch einen lappigen Absatz gekennzeichnet und geht eigentlich ohne merkliche Grenze in den Telopodit über. Dieser ist lang, schlank, endwärts verdünnt, beiläufig S-förmig gebogen. Vor dem Ende steht ein größeres stumpfes Läppchen; in der Achsel zwischen ihm und der Endspitze einige winzige Wärzchen (Fig. 24).

Fundort: K o n g o (Paris. M.).

Spirostreptus (Macrolenostreptus) bonifatius nov. sp.

Taf. II, Fig. 28, 29.

Schwarz, Clypeus, Antennen und Beine dunkelrotbraun.

♂ Breite: Halsschild 11,6 mm, 5. Segment 10,7 mm, Mitte 11,8 mm. 72 Rumpfsegmente.

Labralbucht von mittlerer Breite und Tiefe. Clypeus feiner und gröber punktiert und etwas runzelig; die Supralabralgrübchen sind verschieden groß und die kleineren von der Punktierung des Clypeus kaum auseinanderzuhalten; am einzigen ♂ sind nur 3 deutlich. Stirn und Scheitel ungemein fein lederartig gerunzelt, im Ganzen aber glatt erscheinend. Scheitelfurche scharf, etwas vertieft liegend; Interokularfurche schwach sichtbar. Innerer Augenwinkel ein gutes Stück weiter herein-

reichend als die Antennenbasis. Antennen kurz, bis zum Hinterrand des 2. Segments reichend, nicht dick.

Halsschild (♂) seitlich vorn lappig ausgezogen, der Lappen von breiter Basis allmählich sich verschmälernd und am Ende abgerundet. Außer dem feinen Randsaum 3 Bogenfalten, von denen die vorderste ganz nahe und parallel dem Vorderrande läuft.

Die Entfernung der punktierten Ringfurchen des Prozoniten untereinander nimmt gegen die Quernaht allmählich zu; der vorletzte Zwischenraum ist fast so breit wie der letzte. Dieser ist fein runzelig rauh. Die Metazoniten haben nahe ihrem Hinterrand den größten Durchmesser und ziehen sich am Hinterrand wieder ziemlich plötzlich zusammen. Sie sind sehr dicht, fein und seicht gerunzelt; die Runzeln sind alle ganz kurz und fließen nicht zu längeren Furchen zusammen. Saftloch ziemlich groß, ein gutes Stück näher zur Quernaht gelegen. Die Längsfurchung der Metazoniten ist vorn ziemlich derb und reicht bis in die Nähe des Saftloches; hinten wird sie feiner und bleibt ein großes Stück davon entfernt. Gelbe Pünktchen sind keine sichtbar.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben groß, dreieckig, mit der Spitze schräg nach außen gerichtet und den Seitenrand der Ventralplatten deutlich überragend.

Dorsalteil des Analsegments hinten breit stumpfwinklig vorgezogen, die Spitze selbst abgestumpft. Klappen gut gewölbt, der Randwulst dick, mäßig hoch, zwischen ihm und der Seitenfläche keine merkliche Depression. Schuppe ziemlich flachbogig abgerundet.

Die 2 Sohlenpolster sind auf den vorderen Segmenten groß, werden in der hinteren Körperhälfte allmählich kleiner und sind auf den letzten ca. 20 Segmenten ganz verschwunden.

Gonopoden (Taf. II, Fig. 28, 29): Ventralplatte V-förmig, die Schenkel bilden einen Winkel von nicht ganz 90 Grad. Innenrand des Medialblattes ohne stärkeren Absatz, das Ende nach außen in einen längeren, konischen Fortsatz ausgezogen, dessen Spitze leicht hakig ist. Das Lateralblatt tritt am Ende innen ziemlich weit vor und trägt eine größere und mehrere kleine stumpfe Zacken. Lateral am Ende ein größeres Borstenfeld.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt ein Stück nach der Krümmung, ist sehr lang, stark gekrümmt und zugespitzt; bald nach seinem Beginn hat er außen eine tiefe runde Kerbe. Das Ende des Femoralabschnittes ist durch einen kurzen, stumpfen Lappen angedeutet. Der Telopodit ist lang, schlank, von beiläufig zylindrischem Querschnitt, ohne merkliche lamellöse Anhänge, gegen das Ende zu allmählich verdünnt. Kurz vor der etwas hakigen Spitze steht ein Knöpfchen.

Fundort: Congo français, N'Kogo (Paris. M.).

Spirostreptus (Macrolenostreptus) servatius n. sp.

Taf. I, Fig. 20—22.

Sehr dunkel rotbraun; der eingeschachtelte Teil der Prozoniten, Clypeus, Antennen und Beine etwas heller.

♂ Breite: Halsschild 14 mm, hinter dem Kopf keine merkliche Einschnürung, Mitte 13 mm. 77 Rumpfsegmente.

Breite: Halsschild 13,4 mm, 4. Segment 12,7 mm, Mitte 14,2 mm. 79—82 Rumpfsegmente.

Labralbucht sehr tief, schmal; 4 Supralabralgrübchen, von denen die 2 seitlichen weit von den mittleren entfernt und kleiner als diese sind. Vorderer Streif des Clypeus bis etwas über die Supralabralgrübchen hinaus dicht längsgerunzelt; der Rest des Clypeus mit Kreuz- und Querrunzeln, die

gegen die Stirn zu immer spärlicher werden. Innerer Augenwinkel spitz und ein Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis; Interokularfurche sehr fein, aber deutlich; Scheitelfurche sehr seicht. Antennen dick und ziemlich kurz, bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend.

Halsschild des ♂ mit schräg nach vorn gerichtetem, endwärts sich etwas verschmälerndem und abgerundetem Lappen. 3 kräftige Bogenfalten.

Die Entfernung zwischen den punktierten Ringfurchen der Prozoniten, die bis zur Ventralplatte ohne wesentliche Abweichung gerade verlaufen, nimmt gegen die Quernaht hin nur wenig zu; der letzte Zwischenraum zwischen der nichtpunktierten Ringfurche und der Quernaht ist auf manchen Segmenten etwas schmäler als der vorletzte, auf anderen so breit oder etwas breiter, stets fein punktiert-gerunzelt.

Die gelben Pünktchen in der Mitte der Metazoniten sind nicht in regelmäßige Reihen angeordnet, sondern mehr in kleine, unregelmäßige Häufchen von etwa 3 Pünktchen Tiefe.

Die Metazoniten des ♂ sind sehr dicht und eng, aber nur mäßig tief gerunzelt; außerdem haben sie dorsal weitschichtige, etwas unregelmäßige und auf die hinteren 2 Drittel ihrer Länge beschränkte seichte Längsfurchen, eine Fortsetzung der ventralen Längsfurchung. Beim ♀ ist die Runzelung wesentlich schwächer als beim ♂, so daß die Metazoniten fast glatt zu nennen sind. Die ventralen Längsfurchen der Metazoniten reichen schon auf den vorderen Segmenten nicht ganz bis zum Saftloch und bleiben hinten ein großes Stück davon entfernt. Sie sind vorn sehr kräftig und erzeugen förmliche Leistchen. Saftloch ziemlich groß, im vorderen Drittel gelegen; die Quernaht vor ihm nicht merklich ausgebogen.

Analsegment mit relativ langem, dorsalem Vorsprung, dessen Seiten in rechtem Winkel zueinander stehen. Das Ende abgerundet; der ganze Vorsprung durch eine seichte Querfurche abgesetzt. Klappen gut gewölbt; der mäßig dicke und hohe Randwulst plötzlich gegen die Fläche abgesetzt, aber ohne grubenartige Vertiefung lateral von ihm. Schuppe hinten fast geradlinig.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben große, längliche, schräge Gruben, das seitlich-hintere Ende abgerundet, den Seitenrand der Ventralplatte merklich überragend.

Die 2 Sohlenpolster verlieren sich in der 2. Körperhälfte allmählich, so daß auf den ca. 20 letzten Segmenten nichts mehr davon vorhanden ist.

Gonopoden (Taf. I, Fig. 20—22): Die Ventralplatte ist am Ende breit abgestutzt, mit abgerundeten Ecken. Innenrand des Medialblattes ohne Absatz. Das nach vorn (nach der Oralseite zu) eingewulstete Ende bildet lateral einen langen, spitzen, queren Kegel, medial ein kleines, schräg distal gerichtetes Kegelchen. Das Lateralblatt ist am Ende innen breit abgerundet und beborstet; die Borsten reichen bis an den Endrand innen.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt ein gutes Stück nach der Krümmung. Er ist sehr groß, im Halbkreis gebogen, ziemlich breit und zugespitzt. Gleich nach dem Ansatz des Coxaldorns, der das Ende des Coxalabschnittes angibt, macht der Gonopode eine enge Spiraldrehung und ein kleines Stück weiterhin markiert ein etwas vorragender runder Lappen das Ende des Femoralabschnittes. Der Telopodit ist lang, schlank, von zylindrischem Querschnitt, im Kreis gebogen; vor dem leicht hakigen Ende steht ein winziges Knöpfchen.

Fundort: Kamerun, Bibundi (Hamburg. M.); Cote d'or (Paris. M.).

Spirostreptus (Macrolenostreptus) phthisicus S.Z.

1902. *Spirostreptus phthisicus* Saussure und Zehntner, Grandidier Hist. nat. Madagaskar, p. 213, Taf. XV, Fig. 16.

Madagaskar: Fort Dauphin.

Spirostreptus (Macrolenostreptus) solitarius Carl.

1909. *Spirostreptus solitarius* Carl. Reise nordlich Zentr.-Afr. Seengeb. Rev. Suisse Zool. XVII. p. 311. Taf. VI. Fig. 5. 8. 24.

Rubja, Ihangira, am Ngono-Fluß.

3. Subgen. **Cladostreptus** Bröl.

1902. *Spirostreptus* subgen. *Cladostreptus* ex p. Brölemann. Myr. Mus. Paulista. p. 142. 166.

Coxaldorn des hinteren Gonopoden mäßig lang, gerade, etwas stumpf. Am Ende des Femurs ein größerer zugespitzter Lappen oder dicker Dorn. Telopodit weiterhin 2mal geknickt, an der 2. Knickung trägt er einen breiten, plattigen Anhang.

Verbreitung: Südamerika.

Brölemann unterscheidet innerhalb seiner Untergattung Cladostreptus 2 Gruppen, die des Spir. *sebastianus* und die des Spir. *flavofasciatuts* recte *diptictus*. Erstere Gruppe fällt mit *Epistreptus* Silv. zusammen, und ich restringiere somit die Untergattung Cladostreptus auf die 2. Gruppe Brölemanns, die nur die eine Art enthält:

Spirostreptus (Cladostreptus) diptictus Bröl.

1902. *Spirostreptus (Cladostreptus) flavofasciatus*[1] Brolemann. Myr. mus. Paulista. p. 180.
1903. — — *diptictus*. Brölemann. Myr. mus. Paulista. II. Manaos. p. 31.

Fundort: Sao Paulo.

4. Subgen. **Epistreptus** Silv.

1897. *Epistreptus* Silvestri. Boll. mus. Torino XII. No. 305. p. 4.
1902. *Spirostreptus* subgen. *Cladostreptus* ex. p. Brölemann. Myr. mus. Paulista. p. 142. 166.

Coxaldorn des hinteren Gonopoden groß, oft plattig verbreitert. Am Ende des Femurs ein großer, stumpfer Lappen. Telopodit schlank, ohne seitlichen Anhang oder Dorn.

Südamerika.

Übersicht über die Arten:

1 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden mit einigen Borsten am Ende . . . . **angustifrons** Bröl.
1 b. Lateralblatt ohne Borsten . . . . 2.
  2 a. Coxaldorn des hinteren Gonopoden breit, plattig, am Ende abgerundet . . . . 3.
    3 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden breit abgerundet, ganz ohne Fortsatz . **semicinctus** Bröl.
    3 b. Lateralblatt in einen langen stumpfen Fortsatz ausgezogen . . . . 4.
      4 a. Medialblatt mit langem, krummen Lateralkonus. 62 Rumpfsegmente . . . . **perlucens** Bröl.
      4 b. Medialblatt ganz ohne Lateralkonus. 70 Rumpfsegmente . . . . **interruptus** Bröl.
  2 b. Coxaldorn schlank und spitz . . . . 5.
    5 a. Am Innenrand des Medialblattes des vorderen Gonopoden steht ein spitzer Dorn. Lateralkonus sehr dick und stumpf. Analklappen mit Randwulst . . . . **oscenus** Silv.
    5 b. Innenrand des vorderen Gonopoden ohne Dorn. Lateralkonus schlank und spitz. Analklappen ohne Randwulst: **sebastianus** Bröl.

Spirostreptus (Epistreptus) angustifrons Bröl.

1902. *Spirostr.* (*Cladostreptus*) *angustifrons* Brölemann. Myr. Mus. Paulista. p. 178.
1902. Brölemann. Ann. soc. entom. France. LXXI. p. 679. Taf. VIII. Fig. 22. 23.

Bahia, Pernambuco.

[1] Nomen praeoccupatum.

Spirostreptus (Epistreptus) Ehlersii Silv.

1898. *Spirostr. Ehlersii.* Silvestri Ann. mus. Buenos Aires. VI. p. 74.

Mine Purnio. Honda. Columbien.

Spirostreptus (Epistreptus) interruptus Bröl.

1902. *Spirostr.* (*Cladostreptus*) *interruptus* Brölemann. Myr. mus. Paulista. p. 171. Taf. VIII. Fig. 205—208.

Paraná.

Spirostreptus (Epistreptus) oscenus Silv.

1897. *Epistreptus oscenus* Silvestri. Boll. mus. zool. Torino. XII. No. 305. p. 5.

Valle di Santiago. S. José.

Spirostreptus (Epistreptus) perlucens Bröl.

1902. *Spirostr.* (*Cladostreptus*) *perlucens* Brölemann. Myr. mus. Paulista. p. 168. Taf. IX. Fig. 212—215.

Sao Paulo.

var. levior. Bröl.

ibid. Taf. IX. Fig. 216.

Sao Paulo.

Spirostreptus (Epistreptus) sebastianus Bröl.

1902. *Spirostr.* (*Cladostreptus*) *sebastianus* Brölemann. Myr. mus. Paulista. p. 166. Taf. VIII. Fig. 209—211.

Sao Paulo.

Spirostreptus (Epistreptus) semicinctus Bröl.

1902. *Spirostr.* (*Cladostreptus*) *semicinctus* Brölemann. Myr. mus. Paulista. p. 173. Taf. IX. Fig. 217—220.

Sao Paulo.

2. Gen. **Scaphiostreptus** Bröl.

1902. *Spirostreptus* subgen. *Scaphiostreptus* Brölemann. Myr. mus. Paulista. p. 142. 150.

Coxaldorn distal vom Coxalknie entspringend. Am Ende des Femurs kein oder nur ein sehr unbedeutender Lappen. Telopodit lamellös verbreitert; die lamellösen Ränder schließen am Ende zu einer Platte zusammen, von der sich der schlanke Kanalast mit dem Prostatakanal loslöst.

Vorderer Gonopode meist mit Lateralkonus.

Saftlöcher vom 6. Segment an.

Analklappen mit Randwulst, ohne Rille.

Halsschild des ♂ vorn seitlich nicht lappig ausgezogen oder, öfter, mit einem wenig weit vorragenden, breit abgerundeten oder stumpf dreieckigen Lappen, selten mit weit vorragendem Lappen.

Prozoniten bei *praepolitus* ohne Ringfurchen, sonst mit Ringfurchen, die bis zur Ventralplatte gerade durchlaufen, nur bei *Sjöstedti* werden sie ventral unregelmäßig in ihrem Verlauf und biegen nach hinten um.

Quernaht ringsum deutlich.

Die gelben Punkte fehlen bei *intricatus*, *pyrrhocephalus*, *oyapokanus*, *leprosus*, *diphialephorus* und *obscuratus*, sonst stehen sie in 1 oder 2 Querreihen oder in 1 regelmäßigen Querreihe und dahinter noch einer ungeordneten Zone.

2 Sohlenpolster auf den vorderen Beinpaaren stets vorhanden, oft auch auf den mittleren und hinteren.

4 (ganz ausnahmsweise 5) Supralabralgrübchen.

Die Stigmengruben sind fast immer dreieckig und überragen den Seitenrand der Ventralplatte

nicht oder nur sehr wenig; manchmal rundlich (*obscuratus*) oder ein schräg nach außen gerichtetes längliches, hinten abgerundetes Grübchen (*Sjöstedti, congoensis*).

Metazoniten dorsal meist glatt oder mit feiner Runzelung und Punktierung, selten mit derbrunzeliger Struktur (z. B. *leprosus, pyrrhozonus, metazonalis*). Ventralplatten öfter glatt, seltener fein quergefurcht.

Verbreitung: Afrika, Madagassische Region, Südamerika.

1. Subgen. **Scaphiostreptus.**

Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden hat am Ende keinen Zahn.
Verbreitung: Afrika, Madagassische Region, Südamerika.

Übersicht über die Arten des Subgenus Scaphiostreptus.[1])

1 a. Prozoniten ohne deutliche Ringfurchen . . . . . . **praepolitus** Att.
1 b. Prozoniten mit deutlichen Ringfurchen . . . . . . 2.
 2 a. Die Ringfurchen der Prozoniten werden auf der Ventralseite ganz unregelmäßig in ihrem Verlauf, biegen nach hinten um und gehen in das Vorderende der Längsfurchen der Metazoniten über. Quernaht an dieser Stelle ganz verwischt: **Sjöstedti** Por.
 2 b. Die Ringfurchen der Prozoniten laufen bis zur Ventralplatte gerade durch ohne nach hinten umzubiegen . . . 3.
  3 a. Die Ringfurchen der Prozoniten weichen auf der Ventralseite an einer Stelle auseinander, wodurch eine Quergrube entsteht . . . . . . **intricatus** (Voges).
  3 b. Die Ringfurchen der Prozoniten weichen nirgends, eine Quergrube bildend, auseinander . . . . . . 4.
   4 a. Vorderer Gonopode ohne Lateralkonus . . . . . . 5.
    5 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden mit Borstenfeld. An Stelle des Lateralkonus ist ein breit abgerundeter Lappen medialwärts angeklappt. (Afrika) . . . . . . **macilentus** (S.Z.).
    5 b. Lateralblatt des vorderen Gonopoden ohne Borstenfeld. An Stelle des Lateralblattes kein Lappen. (Südamerika) . . . . . . **cluniculus** Humb. et Sauss. **sulcaticollis** (Dad.).
   4 b. Vorderer Gonopode mit Lateralkonus . . . . . . 6.
    6 a. Dieser Lateralkonus bildet am Ende einen großen, medialwärts eingeschlagenen Haken: **montanus** Att.
    6 b. Dieser Lateralkonus ist am Ende häkchenförmig. (Das Häkchen ist sehr klein im Vergleich mit dem großen Haken von *montanus*) . . . . . . 7.
     7 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden am Ende innen ganz abgerundet, ohne oder nur mit kurzem, abgerundeten Vorsprung. 49 Rumpfsegmente . . . . . . 8.
      8 a. Coxaldorn des hinteren Gonopoden sehr klein und gerade. Halsschild mit einer auch dorsal durchlaufenden Furche am Vorderrande . . . . . . **sulcicollis** (S.Z.).[2])
      8 b) Coxaldorn lang und stark gekrümmt. Hinter dem Vorderrand des Halsschildes dorsal keine Furche: . . . . . . **congoensis** n. sp.
     7 b. Lateralblatt des vorderen Gonopoden am Ende innen mit spitz-zackigem Vorsprung 9
      9 a. Lateralblatt unbeborstet. 49 Rumpfsegmente . . . . . . **Dauphini** (S.Z.).
      9 b. Lateralblatt mit einigen Borsten. 70—71 Rumpfsegmente . . . . . . **speculorbis** Att.
    6 c. Lateralkonus am Ende nicht hakig, sondern gerade . . . . . . 10.
     10 a. Lateralkonus sehr kurz, ein sehr breiter, abgerundeter Lappen . . . . . . **coriaceus** S.Z.
     10 b. Lateralkonus immer länger, mehr konisch, manchmal spitz . . . . . . 11.
      11 a. Randwulst der Analklappen durch quere Eindrücke zerteilt, wie erodiert aussehend: **argus** Att.
      11 b. Randwulst der Analklappen glatt . . . . . . 12.
       12 a. Metazoniten mit kräftiger Skulptur gleichmäßig fein runzelig, mit matter, nicht glänzender Oberfläche bis grob rindenartig gerunzelt . . . . . . 13.
        13 a. Metazoniten mit grober, rindenartiger Runzelung; Gonopoden ähnlich denen von *metazonalis* . . . . . . **leprosus** (S.Z.).
        13 b. Metazoniten mit dichter, feiner Runzelung . . . . . . 14.

[1]) In dieser Tabelle konnte ich nicht unterbringen: *Sc. nigricolor* Poc., *Sc. ruficeps* Brdt., *Sc. rugistriatus* Por., *Sc. Molleri* Verhoeff.

[2]) Die Gonopoden von *Sc. nigritus* S.Z. sollen mit denen von *sulcicollis* große Ähnlichkeit haben; leider wurden sie nicht abgebildet.

14 a. Ventralplatten quergestreift; 53—60 Rumpfsegmente. Lateralkonus des vorderen Gonopoden wie zusammengeknickt . . . . . **pyrrhozonus** Gerst.

14 b. Ventralplatten glatt. 54—55 Rumpfsegmente. Lateralkonus einfach, gerade . . . . **metazonalis** (S.Z.

12 b. Metazoniten glänzend, mit seichter Skulptur oder glatt . . . . 15.

15 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden in einen lange[illegible] Z[illegible] gezogen . . . . 16.

16 a. Lateralkonus mit gezähnelter Endkante und in einen [illegible] basal gerichteten spitzen Dorn zerteilt. 50—53 Rumpfsegmente. (Süd-amerika) . . . . . **oyapokanus** n. sp.

16 b. Lateralkonus einfach konisch, seine Endkante glatt. 68—75 Rumpfsegmente. (Afrika) . . . . . 17.

17 a. Die lamellösen Ränder des Telopodits des hinteren Gonopoden sind nur mäßig breit . . . . **madecassus** S.Z.

17 b. Die lamellösen Ränder des Telopodits des hinteren Gonopoden sind besonders am Ende sehr breit und bilden 1—2 hohle Schalen 18.

18 a. Rumpf 6 mm breit; die lamellösen Ränder des Telopodits des hinteren Gonopoden bilden 2 mit ihren Höhlungen gegeneinander gerichtete Schalen . . . . . **diphialephorus** n. sp.

18 b. Rumpf 17 mm breit. Die stark verbreiterten Ränder des Telopodits des hinteren Gonopoden sind engspiralig eingerollt und bilden einen einheitlichen breiten Rand: **seychellarum** (Gerv.).

15 b. Lateralblatt des vorderen Gonopoden am Ende einfach breit abgerundet oder höchstens mit ganz kurzem, abgestumpftem Vorsprung innen . . . . . . 19.

19 a. Die lamellösen Ränder des Telopodits des hinteren Gonopoden bilden auf einer Seite einen kleinen Zacken, auf der anderen Seite 2 lange, schlanke, spitze Haken. Das Ende des Medialblattes des vorderen Gonopoden hat auf der Aboralseite eine tiefe Bucht, welche 2 runde Lappen trennt. Aus dieser Bucht erhebt sich ein dritter Lappen . . . . . **pictus** (S.Z.).

19 b. An den lamellösen Rändern des Telopodits des hinteren Gonopoden finden sich keine langen, schlanken, hakigen Dornen. Auf der Aboralseite ist das Ende des Medialblattes des vorderen Gonopoden nicht eingebuchtet, so daß am Ende nur der eine Lateralkonus steht . . . 20.

20 a. Clypeus, Antennen, Beine und Analsegment korallenrot, Prozoniten schwefelgelb, Metazoniten schwarz. (Lateralblatt des vorderen Gonopoden ohne Borstenfeld) . . . . **kalobaptus** n. sp.

20 b. Die Farben des Körpers bewegen sich nur in helleren oder dunkleren Braun bis Schwarz . . . . . 21.

21 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden ohne Borstenfeld; Ende des Telopodits des hinteren Gonopoden breit schöpfkellenförmig. (Südamerika) . . . . **baranquillinus** Att.
fuscipes Por.

21 b. Lateralblatt des vorderen Gonopoden mit Borstenfeld; Ende des Telopodits des hinteren Gonopoden mehr breit bandförmig als schöpfkellenförmig. (Afrika) . . . . 22.

22 a. Rumpf einfarbig schwarzbraun bis schwarz . . . . . 23.

23 a. Metazoniten mit einer Querreihe kleiner, gelber runder Flecken, dorsal spiegelglatt:
parilis acuticonus n. subsp.

23 b. Metazoniten ohne gelbe Punkte; dorsal punktiert-rissig . . . . **obscuratus** n. sp.

22 b. Rumpf ausgesprochen quergeringelt, indem die Prozoniten und manchmal auch ein Teil der Metazoniten hell, der Rest dunkel ist . . . . 24.

24 a. Lateralkonus des vorderen Gonopoden ganz abgestumpft; Borsten des Lateralblattes des vorderen Gonopoden kaum sichtbar, ungemein klein und fein. Metazoniten dorsal spiegelglatt: **parilis** Karsch.

24 b. Lateralkonus spitz; die Beborstung des Lateralblattes kräftig. Metazoniten dorsal fein punktiert und gerunzelt 25

25 a. ♂ in der Mitte 8,7 mm breit; Punktierung der Metazoniten feiner; vorletzter und letzter Zwischenraum zwischen den Ringfurchen des Prozoniten gleich groß. Lappen des Halsschildes größer als bei *nanus*: **anulatus** n. sp.

25 b. ♂ in der Mitte 5,2 mm breit; die Punktierung der Metazoniten merklich gröber; letzter Zwischenraum des Prozoniten so breit wie die 2 vorangehenden zusammen. Halsschildlappen kleiner: **anulatus nanus** n. subsp.

a) *Afrikanische Arten.*

Scaphiostreptus Sjöstedti (Por.).

1894. *Spirostreptus Sjöstedti* Porat. Myr. Kameruns. — Bih. Sv. Ak. Handl. XX p. 68, Taf. IV. Fig. 29.
1909. — — Carl. Rev. Suisse. Zool. XVII. p. 314. Taf. VI. Fig. 22. 23.

Als Ergänzung zu den genannten Beschreibungen will ich nur folgendes anführen:

Gelbe Punkte der Metazoniten ziemlich groß, in einer einzigen, regelmäßigen Querreihe.

Stigmengruben schräg nach hinten und außen gerichtet, am Ende abgerundet, den Seitenrand der Ventralplatte sehr merklich nach außen überragend.

Die Ringfurchen der Prozoniten werden unterhalb des Saftloches unregelmäßig, anastomosieren miteinander und ziehen immer mehr schräg nach hinten und gehen schließlich in die nach oben umbiegenden Enden der Längsfurchen des Metazoniten über. Die Quernaht ist ventral ganz verwischt. Oberhalb des Saftloches sind die Ringfurchen regelmäßig; der Abstand zwischen den einzelnen Furchen wird nach hinten immer größer; der letzte Zwischenraum ist ungefähr so breit wie die 2 vorangehenden zusammen; er ist ebenso fein längsgerunzelt wie der vordere Streif des Metazoniten; in der hinteren Hälfte des Metazoniten wird die Runzelung eine wesentlich derbere, fast rindenartige.

Die Sohlenpolster sind auch noch auf den hintersten Beinpaaren vorhanden. Analring in der Mitte spitzlappig, aber nicht frei vorragend. Randwulst der Analklappen sehr hoch und dick, seitlich nicht durch eine Furche begrenzt. Schuppe stumpfwinklig mit ganz abgerundeter Spitze.

Diese Art gehört zu den wenigen, die über ein großes Gebiet verbreitet sind: Porat beschrieb sie aus Kamerun und Carl fand sie im Zentralafrikanischen Seengebiet, in einem Wäldchen zwischen Bukoba und Kahigis Dorf.

Scaphiostreptus intricatus (Voges).

*1878. *Spirostreptus intricatus* Voges. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI p. 166. Fig. 27.
1895. — — — Porat. Myr. Kameruns p. 65.

Farbe nach Voges: alle Körperteile dunkelkastanienbraun, fast schwarz, Antennen und Kopf heller gefärbt, Beine rot.

♂ Breite: 7. Segment 13,8 mm, Mitte 16 mm (Länge 265 mm nach Voges). 71 Rumpfsegmente.

Labralbucht sehr tief, halbrund. 4 Supralabralgrübchen. Clypeus sehr fein punktiert und mit einigen ganz seichten Runzeln. Zwischen den Antennen 2 niedrige Hügel, die wieder mehrere grubige Eindrücke haben. Interokularfurche sehr fein; Scheitelfurche etwas vertieft und ein Stückchen nach vorn über die Interokularfurche fortgesetzt. Augen schlank, nierenförmig, der innere Winkel etwas

abgestumpft und ein Stückchen weiter als die Antennenbasis hereinreichend. Antennen bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend, ziemlich schlank.

Seiten des Halsschildes eckig, die vordere Ecke ein wenig ausgezogen; die Furchen beginnen bereits auf dem etwas knollig verdickten Seitenrand. Diese lateralen 3—4 Furchen sind gerade und etwas unregelmäßig; anschließend daran 3 Bogenfurchen, neben denen die Fläche kielartig aufgewulstet ist. Backen des ♂ unten mit nur ganz flachem Wulst, dessen Vorderende kaum merklich zackig ist.

Die punktierten Ringfurchen der Prozoniten sind sehr regelmäßig und nehmen an Abstand ganz allmählich zu; der letzte Zwischenraum ist ungefähr so breit wie die 2 vorangehenden. Auf der Ventralseite bildet sich durch Auseinanderweichen der 3. und 4. Ringfurche, von hinten gezählt, eine ziemlich tiefe Quergrube, die vom Ventralrand bis etwa zwei Drittel der Länge bis zum Saftloch hinaufreicht. Die Ringfurchen ziehen im übrigen, ohne nach hinten umzubiegen, gerade durch. Die Metazoniten sind sehr dicht und fein längsgerunzelt. Die Längsfurchung der Metazoniten ist sehr derb und reicht vorn bis zum Saftloch; oberhalb desselben stehen noch einige seichte Furchen. Auf den hinteren Segmenten bleibt die oberste Furche ein Stückchen unterhalb des Saftloches. Saftloch fast in der Mitte gelegen. Gelbe Pünktchen sind nicht sichtbar.

Analring mit kurzem, stumpfwinkligem, am Ende ganz abgerundetem Dorsalvorsprung. Die Klappen sind ganz verletzt, ich kann über ihre Gestalt daher nichts sagen. Schuppe breitbogig.

Ventralplatte glatt. Stigmengruben in den Ecken etwas gerundet, den Seitenrand der Ventralplatte nur sehr wenig überragend.

Die Sohlenpolster verlieren sich auf dem 10.—12. Beinpaar vor dem Hinterende.

Fundort: Kamerun.

Bezüglich der Gonopoden muß ich auf die Darstellung von Voges verweisen, weil die Gonopoden des Originalexemplars nicht mehr vorhanden sind.

Scaphiostreptus macilentus (S.Z.).

1902. *Spirostreptus macilentus* Saussure et Zehntner. Grandidier, Madagaskar p. 220, Taf. VII. Fig. 4 (1).

Taf. II, Fig. 35, 36.

Farbe nach Saussure ganz tiefschwarz; bei dem von mir untersuchten Exemplare sind Scheitel und Halsschild dunkel rotbraun.

♂ Breite: Halsschild 9—10.5 mm. Mitte 10—12 mm. 59 Rumpfsegmente.

Labralbucht von mittlerer Tiefe. 4 (nach Saussure auch 5) große Supralabralgrübchen in gleichmäßigen weiten Abständen. Clypeus oberhalb der letzteren punktiert und weitschichtig und seicht runzelig. Scheitelfurche vertieft. Innerer Augenwinkel ein gutes Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis, spitz. Interokularfurche sehr undeutlich, etwas kürzer als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend, also kurz.

Vorderrand des Halsschildes seitlich nur leicht bogig nach vorn geschwungen, das Vordereck daher rechtwinklig und kaum lappig vortretend. 3 große und einige kurze Furchen.

Ringfurchen der Prozoniten ein wenig unregelmäßig im Verlauf, aber ventral nicht nach hinten umbiegend, die letzte dorsal stellenweise verwischt. Letzter Zwischenraum breit. Er und der ganze Metazonit sehr dicht punktiert und fein längsrunzelig. Die Oberfläche dadurch seidenartig matt erscheinend. Saftloch weit vor der Mitte gelegen. Die Quernaht vor ihm relativ stark ausgebuchtet.

Schon auf den vorderen Segmenten sind die oberen Längsfurchen der Metazoniten unterhalb des Saftloches nur ganz kurze Striche. Weiter hinten bleiben sie noch weiter vom Saftloch entfernt. Dorsal haben die Metazoniten nur ganz unregelmäßige kürzere und längere Längsfurchen auf ihren hinteren 2 Dritteln. Die sehr unscheinbaren kleinen gelben Pünktchen stehen in einer mehrreihigen Zone, aber ohne regelmäßige Anordnung.

Ventralplatten glatt, Stigmengruben dreieckig, ihr Seitenrand mit dem Seitenrand der Ventralplatte eine gerade Linie bildend.

Dorsalrand des Analsegments stumpfwinklig ausgezogen, der vortretende Teil mehr oder weniger deutlich durch eine Querfurche abgegrenzt. Klappen gut gewölbt. Randwulst sehr hoch und dick, lateral von ihm keine Depression. Schuppe stumpfwinklig, mit abgestumpfter Spitze.

Endtarsus oben mit 1 großen, apikalen Dorn und einem ganz kleinen daneben.

Gonopoden (Taf. II, Fig. 35, 36): Der laterale Querfortsatz am Ende des Medialblattes ist hier als breit abgerundeter Lappen medialwärts geschlagen, ragt also seitlich gar nicht vor. Das Ende des Medialblattes ragt noch als abgerundeter dicker Zapfen ein gutes Stück weiter vor. Das Lateralblatt dagegen ist kurz, überragt das Knie des hinteren Gonopoden nicht und ist am Ende abgerundet grubig und beborstet. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden sitzt erst ein gutes Stück nach der Krümmung und ist sehr kräftig, rasch zugespitzt und gebogen. Telopodit spiralig eingerollt, die lamellösen Ränder bilden eine kleine hohle Platte; der Endzipfel ist lang und schlank. Knapp vor dem hakigen Ende steht ein ovales Läppchen mit schuppiger Struktur.

Fundort: Mauritius (1), Madagaskar (Hof. M.).

Scaphiostreptus calicoferus n. sp.

Taf. III, Fig. 57—59.

Schwarz.

♂ Breite vorn 8,5 mm, Mitte 9,5 mm, 49—50 Rumpfsegmente.

♀ Breite vorn 9,5 mm, Mitte 11,7 mm, 50 Rumpfsegmente.

Labralbucht ziemlich tief und schmal, 4 Supralabralgrübchen; Clypeus vorn fein punktiert, der Kopfschild im übrigen spiegelglatt. Scheitelfurche scharf, vorn vertieft, Interokularfurche nur median deutlich. Innerer Augenwinkel spitz, ein Stückchen weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Antennen bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschildseiten: beim ♂ ist das Vordereck etwas mehr nach unten gezogen als beim ♀. Der Seitenrand daher schräg. Vorderrand fast gerade; eine einzige Bogenfurchenfläche sehr glatt und glänzend.

Prozoniten mit ca. 12—13 punktierten kräftigen Ringfurchen, die über 2 Drittel des Prozoniten einnehmen; die Fläche zwischen den Furchen glatt und glänzend. Der Zwischenraum zwischen der letzten Furche und der Quernaht, der etwas breiter ist als die 2 vorangehenden Zwischenräume zusammen, ist ebenso wie der ganze Metazonit sehr dicht, gleichmäßig und fein längs gerunzelt. Die kräftigen Längsfurchen in den Seiten der Metazoniten reichen vorn bis zum Saftloch, einige stehen sogar noch dorsal von diesem, hinten bleiben sie ein wenig davon entfernt. Saftloch sehr klein, etwas vor der Mitte gelegen, vom 6. bis vorletzten Segment. Gelbe Pünktchen in einer einzigen, aber dichtgedrängten Querreihe.

Ventralplatten ganz glatt.

Analring dorsal mit kurzem, stumpfwinkligem Vorsprung, dessen Spitze beim ♀ etwas stärker

abgestumpft ist als beim ♂. Die Klappen sind mäßig gewölbt und erheben sich ohne schärfere Absetzung zum hohen und dicken Randwulst. Die Schuppe ist sehr stumpfwinklig, mit abgerundeter Spitze.

Das Sohlenpolster des drittletzten Gliedes des ♂ ist schon auf den mittleren Segmenten sehr klein und auf den letzten Segmenten nur mehr angedeutet. Das Polster des vorletzten Gliedes ist auf den Segmenten der hinteren Körperhälfte nur als spitzer Zacken am Ende des Gliedes ausgebildet und als solcher bis nahe zum Hinterende sichtbar.

Gonopoden (Taf. III, Fig. 57—59): Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden bildet am Ende einen breiten, etwas stumpfen, mit Börstchen besetzten Lappen. Am Ende des Gonopoden ein langer, querer Seitenkonus, dessen Spitze ein Häkchen bildet.

An der Außenseite der 1. Krümmung des hinteren Gonopoden steht ein kleiner, zylindrischer Stiel ab, dessen Ende becherartig vertieft ist (Fig. 57 b). Der ein Stück nach der Krümmung entspringende Coxaldorn ist lang, spitz, sichelförmig gekrümmt. Das Ende der Coxa ist durch ein kurzes, stumpfes Läppchen markiert. Telopodit breit, die lamellösen Ränder bilden eine Mulde, aus der sich der kleine Kanalast erhebt.

Fundort: Congo Français, H. Jando (Paris. Mus.).

Scaphiostreptus congoensis n. sp.

Taf. III, Fig. 49, 50.

Schwarz.

♂ Breite 8—9 mm, ohne wesentliche Einschnürung hinter dem Vorderende. 48 und 49 Rumpfsegmente.

♀ Breite vorn 9, Mitte 11,5 mm. 49 Rumpfsegmente.

Labralbucht nur mäßig breit und tief. Clypeus glatt, die 4 Supralabralgrübchen, von denen eines fehlen kann, gut sichtbar. Interokularfurche wenn auch sehr fein, doch deutlich. Scheitelfurche scharf, aber nicht tief. Innerer Augenwinkel ein gutes Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Antennen schlank und lang, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Vorderrand des Halsschildes von der Augengegend an nur sehr wenig nach vorn gebogen; das Vordereck beim ♂ scharf rechtwinklig, aber nicht lappig ausgezogen, beim ♀ mehr abgerundet. Von den 2 kräftigen Furchen verläuft die vordere parallel und nahe dem Rande.

Die Ringfurchen der Prozoniten laufen im allgemeinen bis zur Ventralplatte gerade durch, insbesondere die letzte; einige der mittleren biegen manchmal ein wenig nach hinten.

Der Abstand der punktierten Ringfurchen nimmt gegen die Quernaht allmählich zu; der vorletzte, noch ganz glatte Zwischenraum ist ein wenig schmäler als der letzte, der ebenso skulpturiert ist wie die Metazoniten. Diese sind durch zahllose, sehr dicht stehende Längsfurchen gleichmäßig und dicht gerunzelt. Die Metazoniten haben in ihrer Mitte den größten Durchmesser und verengern sich gegen die Quernaht und gegen den Hinterrand zu wieder ein wenig. Saftlöcher sehr unscheinbar; die Längsfurchung der Metazoniten reicht auch auf den hinteren Segmenten bis nahe zum Saftloch. Die gelben Pünktchen sind ziemlich groß und stehen in einer einzigen Querreihe.

Ventralplatten glatt. Die Stigmengruben sind schräg nach hinten und außen in die Länge gezogen und am Ende abgerundet.

Analsegment dorsal mit relativ schmalem, dreieckigem Vorsprung. Der Randwulst der Analklappen ungemein dick und hoch, glatt, gegen die seitliche Klappenfläche gut, aber ohne Depression abgesetzt. Schuppe sehr stumpfwinklig.

Die Sohlenpolster werden in der hinteren Körperhälfte nach und nach sehr klein; Spuren sind noch bis zum Hinterende sichtbar.

Gonopoden (Taf. III, Fig. 49, 50): Ventralplatte V-förmig, Innenrand des Medialblattes nach außen gebuchtet; der laterale Querfortsatz ist ein dicker Kegel mit einem Häkchen am Ende. Das Lateralblatt hat am Ende innen mehrere seichte runde Kerben und ist fein und kurz beborstet. Es wird vom Knie des hinteren Gonopoden überragt. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt unweit von der Austrittstelle und ist groß und stark gebogen. Der Telopodit ist neben der Basis des Coxaldorn schmal und rundlich, verbreitert sich aber rasch zu einem großen, hohlen, stark gekrümmten Blatt. Der kleine Endzipfel mit dem Kanal wie bei den Verwandten.

Fundort: Congo Français, Bassin Joindo (Paris. M.).

Scaphiostreptus argus (Abt.).

*1896. *Spirostreptus argus* Attems. Myr. v. Stuhlmanns Reise p. 34. Fig. 11. (1).
1902 *ambulator* Saussure u. Zehntner. Grandidier. Madagaskar p. 243. Taf. VII. Fig. 8. IX. 31 (2).

Taf. III, Fig. 47, 48.

Farbe: Schwarzbraun bis schwarz. Die Prozoniten, mit Ausnahme des hintersten ebenfalls dunklen Streifens kastanienbraun. Clypeus, Antennen, Beine und Analklappenrandwulst rotbraun.

♂ mit 61—65 Rumpfsegmenten. Breite vorn 13,5 mm, Mitte 16,7 mm. Länge 21,5 mm. ♀ Das einzige ♀ ist 29 cm lang, vorn 13 mm, in der Mitte 17 mm breit und hat 61 Segmente, scheint noch nicht ganz erwachsen zu sein.

Labralbucht schmal, mäßig tief. 4 Supralabralgrübchen, zu denen bei einem ♂ aus Madagaskar links noch ein fünftes dazu kommt. Clypeus seicht runzelig, in den Seiten etwas stärker. Interokularfurche deutlich. Zwischenaugenraum etwas kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Innerer Augenwinkel deutlich weiter hereinreichend. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschild beim ♂ im Vordereck stärker oder schwächer lappig ausgezogen. Vorderrand von den Augen an nach vorn gebogen. Seitenrand schräg gestellt; der Lappen abgerundet. 2 bis 3 Bogenfurchen und 0—2 kurze Furchen. Halsschild des ♀ seitlich verschmälert und ziemlich abgerundet durch die starke Abstumpfung beider Ecken.

Die punktierten Ringfurchen der Prozoniten laufen ohne nach hinten umzubiegen bis zur Ventralplatte durch und sind gegen die Quernaht zu allmählich immer weiter voneinander entfernt; der letzte Zwischenraum ungefähr so breit wie die beiden vorangehenden zusammen; der letzte und teilweise auch der vorletzte Zwischenraum seicht punktiert und kurz längsrissig. Die Metazoniten sind ebenfalls dicht und sehr fein punktiert und seicht runzelig uneben, ohne daß diese Skulptur irgendwie auffallend wäre. Die Längsfurchung der Metazoniten reicht auch hinten bis in die Nähe des Saftloches; auf den vorderen Segmenten wird sie zu feinen Leistchen.

Saftloch auf den vorderen Segmenten etwas mehr, auf den hinteren nur wenig vor der Mitte gelegen. Die gelben Pünktchen sind winzig und in einer einzigen Querreihe angeordnet.

Analring mit winkligem, relativ recht spitzem Dorsalvorsprung; der Winkel, den seine Seiten bilden, ist etwas größer als ein rechter; dorsal ist der Vorsprung durch eine kräftige Querfurche abgesetzt. Klappen nur schwach gewölbt; der sehr hohe und dicke, deutlich, aber nicht durch eine Vertiefung von der Klappenfläche abgesetzte Randwulst ist durch rundliche quere Einkerbungen von

unregelmäßiger Anordnung und Tiefe wie zerfressen. Diese Bildung läßt vorliegende Art leicht erkennen. Schuppe sehr stumpfwinklig bis flachbogig.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben hinten außen gerundet, den Seitenrand der Ventralplatte nur unwesentlich überragend.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis nahe zum Hinterende, nach hinten wie gewöhnlich allmählich kleiner werdend.

Gonopoden (Taf. III, Fig. 47, 48): Ventralplatte zungenförmig, die Fläche zwischen den Seitenschenkeln zum größten Teil ausgefüllt, vorn ziemlich breit abgerundet. Innenrand des Medialblattes erst kurz vor dem Ende nach außen gebuchtet. Der laterale Querfortsatz gerade, spitz und schlank, regelmäßig konisch. Das Lateralblatt bildet am Ende einen breit abgerundeten Lappen, der ziemlich weit das Knie des hinteren Gonopoden überragt. Die Borsten sind ziemlich klein. Der in größerer Entfernung von der Austrittstelle entspringende Coxaldorn ist ziemlich lang, im basalen Drittel dicker, dann sehr dünn. Die ziemlich breiten lamellösen Ränder des Telopodits vereinigen sich nahe dem Ende zu einer rundlichen Platte, die wie ein Kelchblatt geformt ist; aus ihr erhebt sich das jetzt nicht mehr lange Ende. Kurz vor dem Häkchen eine leichte Anschwellung mit Wärzchenstruktur (Fig. 47).

Fundort: Zanzibar (1), Madagaskar, Mauritius (2), Madagaskar Sahana, Urwald (3).

Scaphiostreptus leprosus (S.Z.).

1902. *Spirostreptus leprosus* Saussure u. Zehntner. Grandidier, Hist. nat. Madagascar p. 239, Taf. VII, Fig. 14.

Taf. III, Fig. 53, 54.

Farbe: Verdeckter Teil des Prozoniten gelbbraun, freier Teil des Prozoniten und Metazonit sehr dunkel kastanienbraun; Kopfschild vorn gelbbräunlich aufgehellt, weiter oben dunkelbraun; Antennen und Beine braungelb.

♂ Breite: Halsschild 7,5 mm, 7. Segment 7 mm, Mitte 8,7 mm. 51—53 Rumpfsegmente.

♀ Breite: Halsschild 8,5 mm, 4. Segment 8 mm, Mitte 11,2 mm. 55 Rumpfsegmente.

Labralbucht ziemlich tief; 4 Supralabralgrübchen; vorderer Teil des Clypeus kräftig punktiert, der Rest des Kopfschildes nur zerstreut punktiert und schwach und seicht gerunzelt. Innerer Augenwinkel nur wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Scheitelfurche seicht, Interokularfurche schwach sichtbar; Antennen lang und schlank, bis zum Hinterrand des 6. Segments reichend.

Halsschild bei beiden Geschlechtern ziemlich gleich, beim ♂ seitlich nur etwas breiter und eckiger, aber im Vordereck nicht lappig ausgezogen; die ganze Fläche runzelig, seitlich stärker und mit einigen etwas unregelmäßigen Bogenfurchen.

Die Ringfurchen der Prozoniten laufen bis zur Ventralplatte gerade durch ohne nach hinten umzubiegen. Der Abstand zwischen den Ringfurchen nimmt bis zur vorletzten nur wenig zu; vorletzter und letzter Zwischenraum gleich breit, zusammen fast die Hälfte der Prozonitenlänge ausmachend, fein längsrunzelig.

Die Längsfurchung der Metazoniten ventral vom Saftloch ist eine sehr kräftige, fast an Lysiopetaliden erinnernde, aber etwas unregelmäßig, indem die Furchen sich manchmal gabeln. Dorsal vom Saftloch ist ein Streif vorn, der nicht ganz die halbe Länge beträgt und nicht ganz auf die Rückenhöhe hinaufreicht, regelmäßig grob längsgefurcht, der Rest des Rückens ist grob rindenartig gerunzelt.

Quernaht gerade; Saftloch groß, auf einer kleinen Erhöhung vor der Mitte gelegen. Gelbe Pünktchen nicht sichtbar.

Ventralplatten in der Mitte mit sehr seichten feinen Querkritzeln, die Ränder glatt. Stigmengruben dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend.

Das ganze Analsegment fein runzelig; Dorsalrand stumpfwinklig vortretend. Die Spitze gut ausgeprägt; die Klappen gut, aber nicht sehr stark gewölbt, lateral vom ziemlich hohen und dicken Randwulst keine Depression. Schuppe recht lang, hinten stumpfwinklig, fast rechtwinklig, die Spitze scharf.

Die Sohlenpolster des vorletzten Gliedes verlieren sich vor der Mitte des Körpers, die des drittletzten Gliedes noch früher.

Gonopoden (Taf. III, Fig. 53, 54): Ventralplatte ziemlich breit rundlappig. Medialrand des vorderen Gonopoden ganz gerade; am Ende außen ein längerer, schlanker, konischer Querfortsatz. Das Lateralblatt am Ende innen in einen nur kurzen und ziemlich stumpfen Lappen ausgezogen; das Borstenfeld groß. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt ein gutes Stück nach der Krümmung und ist sehr schlank, spitz und ziemlich lang, fast gerade. Der Telopodit beginnt mit einem kurzen, dünneren, zylindrischen Stück, wird dann durch die lamellösen Ränder bandartig. Diese lamellösen Ränder vereinigen sich zu einer auf beiden Seiten lappig erweiterten Platte, von der sich der Endzipfel mit dem Kanal loslöst; letzterer ist ganz einfach, ohne nennenswertes Seitenläppchen vor der Spitze.

Fundort: Madagaskar, Fianarantsoa (Saussure), Zentralmadagaskar (Hof. M.).

Scaphiostreptus pyrrhozonus (Gerst).

*1873. *Spirostreptus pyrrhozonus* Gerstäcker. Van der Deckens Reise. III. II. p. 509 (1).
*1881. — *Hildebrandtianus* Karsch. Neue Juliden p. 31 (2).
*1881. — *alligans* Karsch. Neue Juliden p. 48. 65 (3).
1893. — *Hildebrandtianus* Porat. Bihang Sv. Akad. Handl. 18. IV. 7. p. 39 (4).
1902. Saussure u. Zehntner. Grandidier, Madagaskar p. 282.
1902. — *alligans* Saussure u. Zehntner. Grandidier, Madagaskar p. 281.
??1902. — *convolutus* Saussure u. Zehntner. Grandidier, Madagaskar p. 246. Taf. III. Fig. 9. VI. Fig. 3.
?1902. — *Grandidieri* Saussure u. Zehntner Grandidier, Madagaskar p. 232. Taf. X. Fig. 41.

Taf. III, Fig. 60—62.

Prozoniten licht bräunlichgelb, Metazoniten schwarz, ihr Hintersaum rötlich. Kopf, die ersten 2—3 Segmente und Analklappen braunrot, Beine gelb.

♂ Breite vorn 8,6 mm, Mitte 10 mm, 59—60 Rumpfsegmente, ♀ Breite vorn 8,7 mm, Mitte 11,6 mm, bis 62 Rumpfsegmente.

Labralbucht von mittlerer Tiefe. Clypeus mit seichten Querrunzeln bis zwischen die Antennen hinauf, der vorderste Teil nur fein punktiert, sonst glatt. 4 Supralabralgrübchen. Interokularfurche nicht sichtbar; Scheitelfurche nur vorn etwas tiefer eingedrückt, sonst aber seicht. Innerer Augenwinkel etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis; der Zwischenaugenraum ungefähr so groß wie der Querdurchmesser eines Auges. Antennen bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend.

Vordereck des Halsschildes in einen kurzen, breit abgerundeten Lappen ausgezogen. 2 Bogenfurchen und einige kurze.

Prozoniten mit zahlreichen punktierten Ringfurchen, die bis zur Ventralplatte gerade durchlaufen ohne nach hinten umzubiegen. Der letzte und vorletzte Zwischenraum gleich groß, jeder

ungefähr so breit wie die 2—3 unmittelbar vorangehenden zusammen. Hinterster Streif des Prozoniten und ganzer Metazonit dicht und sehr gleichmäßig fein längsgerunzelt. Die Längsfurchen des Metazoniten reichen vorn bis in die Nähe des Saftloches und bleiben auf den hinteren Segmenten etwas davon entfernt. Saftloch ungefähr in der Mitte gelegen.

Eine regelmäßige Querreihe größerer gelber Pünktchen ist stets vorhanden; hinter dieser stehen in wechselnder Zahl und ohne regelmäßige Anordnung viel kleinere Pünktchen, manchmal stehen nur vereinzelte solche Pünktchen, manchmal ein ganzes Band.

Dorsalvorsprung des Analringes stumpfwinklig, die Spitze selbst abgerundet, Analklappen stark gewölbt, der recht hohe und dicke Randwulst durch eine Vertiefung scharf von der Fläche abgesetzt. Schuppe stumpfwinklig, mit etwas abgerundeter Spitze.

Ventralplatten mit zahlreichen, feinen, etwas gebogenen Querstrichen, welche mit Ausnahme der glatt bleibenden Seitenränder die vorderen 2 Drittel einnehmen. Beim ♂ findet sich nahe dem Vorderrande eine stärkere Querfurche, die dem ♀ fehlt. Stigmengruben klein, dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend.

Das Sohlenpolster des vorletzten Gliedes des ♂ verliert sich schon ca. auf dem 10. Beinpaar von hinten, das des drittletzten Gliedes wird schon früher undeutlich.

Gonopoden (Taf. III, Fig. 60—62): Ventralplatte V-förmig, ziemlich weit vorragend; Innenrand des Medialblattes gerade; der laterale Querfortsatz ist bis zu 2 Dritteln seiner Länge schräg basalwärts gerichtet, dann dreht er sich ziemlich plötzlich in eine etwas distale Richtung, dabei viel schlanker werdend. Das Ende des Lateralblattes ist durch eine seichte Bucht in 2 runde Lappen geteilt; die Borsten des Borstenfeldes sind sehr klein. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt weit nach der Krümmung und ist ein mäßig langer, schlanker, gerader, spitzer Dorn. Das Ende des Femoralabschnittes ist durch eine kleine, abgerundete Stufe am Innenrande der Krümmung angegeben. Die lamellösen Ränder des Telopodits vereinigen sich zu einer abgerundeten hohlen Platte, die vom Ende des Telopodits mit dem Kanal weit überragt wird. Kurz vor dem hakigen Ende steht ein dreieckiges Läppchen mit etwas schuppiger Oberfläche.

Fundorte: Zanzibar (1), Nossi Bé (2), Madagaskar (3, 4, 5).

Scaphiostreptus diphialephorus n. sp.

Taf. III, Fig. 55, 56.

Farbe: Prozoniten und vordere Hälfte des Metazoniten schwarzbraun, hintere Hälfte des Metazoniten hell bräunlichgelb, der Körper daher lebhaft quergeringelt. Antennen und Beine dunkel rotbraun.

♂ Breite 5,6—6,00 mm, Länge 115 mm, also ungemein schlank. 68—71 Rumpfsegmente.

Labralbucht ziemlich tief, nicht breit; 4 Supralabralgrübchen. Vorderster Teil des Clypeus sehr fein eingestochen punktiert; Kopfschild im übrigen spiegelglatt. Interokularfurche sehr fein, eigentlich nur bei gewisser Beleuchtung sichtbar; Scheitelfurche ebenfalls sehr fein und seicht. Innerer Augenwinkel ein Stückchen weiter herein reichend als die Antennenbasis, mäßig spitz. Antennen sehr dick, bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend. Backenlappen des ♂ ziemlich groß, vorn stumpfzackig.

Seiten des Halsschildes eckig, das Vordereck gar nicht lappig ausgezogen. Vorderrand von den Augen an leicht nach vorn gebogen. Die Zahl der Furchen ist hier eine etwas größere als gewöhnlich, indem von der Augengegend 5 bogige Furchen an den Seiten- und Hinterrand ziehen, nach hinten

und außen zu divergierend. Die vorderste dieser Furchen, der Randfurche entsprechend, zieht nur bis an den Anfang des Seitenrandes. Außerdem noch 2 kurze Furchen.

Der Zwischenraum zwischen der vorletzten und letzten der feinen, punktierten, bis zur Ventralplatte gerade durchlaufenden Ringfurchen der Prozoniten ist so breit wie die 2 ihm vorangehenden und nur wenig schmäler als der letzte Zwischenraum. Dieser und die Metazoniten sind sehr dicht eingestochen punktiert.

Die feine Längsfurchung der Metazoniten reicht vorn bis zum Saftloch, hinten nicht ganz so hoch hinauf. Saftloch klein, etwas vor der Mitte gelegen. Quernaht vor ihm nicht merklich ausgebuchtet. Gelbe Pünktchen sind nicht sichtbar.

Analring mit stumpfwinkligem, am Ende abgerundetem Vorsprung, Klappen gut gewölbt, der hohe und dicke Randwulst durch eine seichte, runzelig unebene Depression abgesetzt. Schuppe dick, sehr flachbogig.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben klein, dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend.

Die 2 Sohlenpolster verlieren sich auf den letzten 8—10 Segmenten ganz allmählich.

Gonopoden (Taf. III, Fig. 55, 56): Ventralplatte dreieckig. Innenrand des Medialblattes gerade; der laterale Querfortsatz ist ziemlich lang aber sehr schlank. Das Lateralblatt läuft in einen spitzen Zacken aus. Es hat keine Borsten. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden ist sehr kurz und gerade und entspringt bald nach der Austrittstelle. Der hintere Gonopode ist im Ganzen kurz und breit und recht eigentümlich gestaltet, indem die lamellösen Ränder am Ende zu 2 zangenförmig gegeneinander gestellten, beiläufig halbkugeligen Schalen anschwellen. Der kleine Endzipfel mit dem Kanal hat dieselbe Gestalt wie bei den nächsten Verwandten.

Fundort: Südafrika (Berlin. M.).

Scaphiostreptus pictus (S.Z.).[1])

1902. *Spirostreptus pictus* Saussure et Zehntner. Grandidier, Madagaskar p. 234. Taf. VIII. Fig. 20.

Taf. IV, Fig. 69, 70.

Farbe: Kopfschild mit Ausnahme einer schwarzen Querbinde zwischen den Antennen, Antennen, Beine, Analklappen und Prozoniten braungelb, Metazoniten schwarzbraun. Bei den einen Individuen sind die Prozoniten ringsum einfarbig braungelb, bei anderen ist ein breiter Streif auf dem Rücken schwarzbraun, von der Farbe der Metazoniten, und sind die Seiten in der Saftlochhöhe verdunkelt, so daß die Tiere längsgebändert aussehen; die Gonopoden dieser und der einfach quergeringelten sind ganz gleich.

Labralbucht seicht, 4 Supralabralgrübchen, vorderster Teil des Clypeus mit einigen seichten Eindrücken, der Rest des Kopfschildes spiegelglatt. Interokularfurche deutlich, so lang wie der Querdurchmesser eines Auges, dessen Innenwinkel merklich weiter hereinreicht als die Antennenbasis. Scheitelfurche seicht. Zwischen den Antennen 2 Grübchen. Antennen bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend. Backen des ♂ mit größerem, abgerundetem Lappen.

Seiten des Halsschildes des ♂ in einen dreieckigen Lappen ausgezogen, der aber mehr nach

[1]) Diese Art ist nicht synonym mit *Spirostreptus pictus* Karsch vom Kongo, einer mangelhaft beschriebenen und bis auf weiteres unkenntlichen Art. Letztere hätte die Priorität, da aber *pictus* S.Z. in die Gattung *Scaphiostreptus* versetzt wird, ist eine Namensänderung vorläufig unnötig.

unten als, wie meist sonst, nach vorn gerichtet ist, indem der Vorderrand des Halsschildes bis zur Spitze des Lappens gerade verläuft, ohne stark nach vorn zu biegen. 2 schwache Furchen.

Verdeckter Teil des Prozoniten mit Ringfurchen, die bis zum Ventralrand gerade durchlaufen. Der letzte Zwischenraum ist breit, beträgt gut ein Drittel der ganzen Prozonitenlänge und ist kräftig punktiert. Noch stärker punktiert sind die Metazoniten, auf denen die Punkte teilweise zu kurzen Furchen zusammenfließen. Die Längsfurchung der Metazoniten ventral vom Saftloch ist etwas unregelmäßig, fein und dicht. Gelbe Pünktchen sind keine sichtbar.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte gar nicht überragend.

Dorsalrand des Analsegments stumpfwinklig vorgezogen, der vorgezogene Teil durch eine Furche abgesetzt. Klappen mit recht hohem Randwulst; lateral von ihm keine Depression. Schuppe stumpfwinklig.

Die 2 Sohlenpolster finden sich bis nahe zum Hinterende.

♂ Breite 2.75—3 mm. 50—51 Rumpfsegmente.

Gonopoden: Taf. IV. Fig. 69, 70. Sie sind sehr charakteristisch gestaltet und mit denen keiner anderen verwandten Art zu verwechseln. Ventralplatte winkelförmig. Das Medialblatt ist am Ende in einen längeren, lateral gerichteten, abgerundeten Lappen ausgezogen. Lateral, am Übergang vom Medialblatt in das Lateralblatt, ragt ein kürzerer, gerader, abgerundeter Lappen auf. Aus der Einbuchtung zwischen diesen beiden Lappen erhebt sich ein dritter kleiner, lateral gerichteter Lappen. Das Lateralblatt ist am Ende innen in einen kleinen, das Knie des hinteren Gonopoden nur wenig überragenden Konus ausgezogen. Borstenfeld klein. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden sitzt ein gutes Stück nach der Krümmung und ist ein kleiner, gerader, spitzer Dorn. Der Telopodit beschreibt zunächst eine Spiralwindung und verbreitert sich dann stark. Die Randlamellen enden einerseits mit einem kleinen Zacken, auf der anderen Seite mit 2 langen, spitzen Haken (K. l.). Der Endzipfel mit dem Kanal ist noch sehr lang, vor der gebogenen Spitze keine nennenswerte Anschwellung.

Fundort: M a d a g a s k a r, T a m a t a v e (Paris. M.).

Scaphiostreptus parilis (Karsch).

1881. *Spirostreptus parilis* K a r s c h. Neue Juliden p. 36 (1).

Taf. II, Fig. 34. Taf. III, Fig. 66, 67.

Farbe: Prozoniten und vordere Hälfte der Metazoniten licht haselnußfarben, hintere Hälfte zimmetbraun. Antennen und Beine rotbraun.

♂ Breite vorn 8 mm, Mitte 10 mm, 63, 64 und 65 Segmente. ♀ bis 12 mm breit.

Labralbucht schmal und ziemlich tief. 4 Supralabralgrübchen. Vorderster Rand des Clypeus mit kurzen Längsfurchen und ganz fein punktiert, der Rest des Kopfschildes ganz glatt. Interokularfurche deutlich, Scheitelfurche sehr seicht. Innerer Augenwinkel ein Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Antennen bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend.

Halsschild breit und eckig, der Vorderrand zieht von den Augen an allmählich im Bogen nach vorn, Seitenrand fast gerade, Vordereck nicht lappig, auch nicht beim ♂, beide Ecken ungefähr rechtwinklig. 4—5 tiefe, grubenartige Bogenfurchen, zwischen denen nur schmale Streifen stehen bleiben. Halsschild in beiden Geschlechtern gleich.

Zacken an den Backen des ♂ kurz.

Prozoniten mit zahlreichen, punktierten, kräftigen Ringfurchen, die fast alle um den ganzen Umfang bis zur Ventralplatte gerade durchlaufen, insbesondere biegen keine nach hinten um; nur ganz vorn werden sie etwas unregelmäßiger. Am gestreckten Tiere sieht man 1—2 dieser Furchen. Der letzte Zwischenraum ist ungefähr so breit wie die 2 vorangehenden zusammen.

Metazoniten spiegelglatt; die Längsfurchen reichen mit Ausnahme der hintersten Segmente bis in die Nähe des Saftloches. Dorsal vom Saftloch finden sich noch einige abgekürzte Furchen, die von der Quernaht bis etwa zur Mitte reichen. Das Saftloch liegt in der Mitte zwischen Quernaht und Hinterrand.

Die großen gelben Pünktchen stehen in einer einzigen, regelmäßigen Querreihe.

Analring dorsal mit kurzem, stumpfwinkligem Vorsprung. Klappen gut gewölbt, der Randwulst mäßig hoch und etwas schmal, durch eine Depression von der Klappenfläche abgesetzt. Schuppe flach dreieckig, sehr dick, wie aufgeschwollen.

Ventralplatten mit zahlreichen, den Rand nicht erreichenden Querfurchen. Stigmengruben dreieckig, die Ecken etwas gerundet, den Seitenrand der Ventralplatte kaum überragend.

Die Sohlenpolster hören schon vor den hintersten Beinpaaren auf, die des vorletzten Gliedes etwa am 20. Paare vor dem Hinterende, die des drittletzten Gliedes schon früher.

Gonopoden (Taf. II, Fig. 34, Taf. III, Fig. 66, 67): Die Ventralplatte ist eine stark gebogene Querspange, die in der Mitte einen breiten Bogen macht, dessen Seiten wieder nach vorn biegen. Innenrand des Medialblattes ganz gerade; das Ende bildet eine breit abgerundete Haube; der laterale Querfortsatz ist breit und am Ende ganz abgerundet, also nicht konisch wie sonst meistens. Das Lateralblatt hat nur einige wenige winzige Härchen, die erst im Profil deutlich werden. Der Endrand ist flachwellig und tritt als abgerundeter Lappen nur wenig über das Knie des hinteren Gonopoden vor. Der Coxaldorn entspringt erst in weiter Entfernung von der Austrittstelle; bis zur Mitte ist er gleich dick, dann spitzt er sich rasch zu. Der Telopodit beschreibt einen Halbkreis bis zu der Stelle, wo die lamellösen Ränder sich zu einer spitzen Platte vereinigen. Das Ende des Telopodits von dieser Stelle an ist noch ungefähr ebenso lang wie der erste Abschnitt, anfangs eingedreht. Kurz vor dem Ende steht ein langes, schlank dreieckiges Läppchen mit zum Teil warziger Oberfläche.

Fundort: L i b e r i a (1), H o s i m T o g o l a n d (Hamb. M.).

Scaphiostreptus parilis acuticonus n. subsp.

Taf. III, Fig. 68.

Farbe schwarz, der eingeschachtelte Teil des Prozoniten dunkel rotbraun.

Breite: Halsschild ♂♀ 11,5 mm, Mitte ♂ 13 mm, ♀ 17 mm. ♂ mit 62 Rumpfsegmenten.

Die Gonopoden (Taf. III, Fig. 68) unterscheiden sich von denen der Stammform dadurch, daß der laterale Querfortsatz am Ende des vorderen Gonopoden in eine scharfe Spitze ausläuft, während er bei *parilis* ganz abgerundet ist. Der Endrand des Lateralblattes ist gerade, nicht wellig gekerbt wie bei *parilis*. Im übrigen gleichen die Gonopoden ganz denen der Stammform.

Ob die Farbe der Originalexemplare von parilis die ursprüngliche ist, läßt sich schwer entscheiden, fast scheint es aber so, denn die Individuen von Hos im Togoland, die allerdings auch seit 1893 im Hamburger Museum liegen, sind ebenso hell und quergeringelt, wie die typischen Exemplare. Dann wäre auch die Farbe ein leichtes Unterscheidungsmerkmal zwischen *parilis* und vorliegender Subspecies.

Fundort: N'Y o n g, K a m e r u n (Hof. M.).

Scaphiostreptus obscuratus n. sp.

Taf. IV, Fig. 71, 72.

Schwarz, Antennen und Beine schmutzig gelbbraun, vorderer Teil des Clypeus dunkel rotbraun.

Breite: ♂ Halsschild 7,5 mm. 4. Segment 7,3 mm, Mitte 8,7 mm. 49 Rumpfsegmente.

Labralbucht sehr seicht; 4 Supralabralgrübchen; Vorderrand des Clypeus glatt, der übrige Teil fein punktiert und mit einigen gröberen Runzeln. Stirn und Scheitel fein lederartig gerunzelt, dabei aber glänzend. Interokularfurche sehr deutlich. Scheitelfurche fein und seicht. Innerer Augenwinkel spitz, ein Stückchen weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Antennen schlank und lang, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Halsschildseiten auch beim ♂ vorn nicht im geringsten lappig ausgezogen, nach der Seite zu etwas verschmälert und gerade abgestutzt. Die Furchen sind nicht einmal auf beiden Seiten des Halsschildes gleich, außer den 2 gewöhnlichen Furchen sind noch einige kürzere vorhanden.

Die Metazoniten nehmen von der Quernaht an allmählich etwas an Durchmesser zu bis etwa zwei Drittel ihrer Länge, um dann gegen den Hinterrand rascher wieder abzunehmen. Der Körper erscheint dadurch ein wenig knotig.

Der Zwischenraum zwischen den punktierten Ringfurchen der Prozoniten bleibt bis zur vorletzten fast gleich; der vorletzte und letzte Zwischenraum sind fast gleich groß, ungefähr wie 2—3 der vorangehenden zusammen. Die Ringfurchen verlaufen bis zur Ventralplatte gerade, ohne nach hinten umzubiegen.

Der letzte Zwischenraum und in geringerem Maße auch der vorletzte, ist leicht lederartig gerunzelt und punktiert.

Die Metazoniten sind, wie gewöhnlich, ventral regelmäßig längsgefurcht und zwar vorn kräftiger und bis zum Saftloch hinauf, hinten feiner und nicht so weit nach oben. Dorsal sind die Metazoniten unregelmäßig gefurcht; die Furchen sind bald stärker, bald feiner, kürzer oder länger, und verlaufen longitudinal oder etwas schräg. Dazwischen sind die Metazoniten zerstreut sehr fein punktiert. Gelbe Pünktchen sind nicht sichtbar.

Ventralplatten an den Rändern glatt, in der Mitte fein quergestrichelt. Stigmengruben rundlich, den Seitenrand der Ventralplatte nur wenig überragend.

Analsegment in der Mitte in einen relativ schmalen, dreieckigen Vorsprung ausgezogen. Klappen mäßig stark gewölbt, der Randwulst sehr hoch, ziemlich dick; lateral von ihm keine Depression. Schuppe relativ lang, abgerundet, ohne Spitze.

Die Sohlenpolster sind bis etwa zur Körpermitte spitze Zähne; in der hinteren Körperhälfte werden sie immer kleiner und sind hinten nur mehr kleine helle Flecken, die gar nicht mehr zackig vorragen.

Gonopoden (Taf. IV, Fig. 71, 72): Ventralplatte V-förmig, Medialrand des vorderen Gonopoden gerade. Lateraler Querfortsatz konisch, zugespitzt. Lateralblatt am Ende innen ein wenig eckig. In der Mitte der Fläche ein Borstenfeld. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt ein gutes Stück nach der Krümmung und ist lang, schlank, spitz und gerade. Der Telopodit beginnt mit einem kurzen, zylindrischen Stück und erweitert sich sehr bald zu einem ziemlich breiten hohlen Blatt. Die Enden der lamellösen Ränder bilden 2 spitze Zacken, die vom Endzipfel mit dem Kanal nur wenig überragt werden. Letzterer hat neben der Spitze kein größeres Läppchen.

Fundort: Madagaskar, Forets du Sud. (Paris. M.).

Scaphiostreptus kalobaptus n. sp.

Taf. III, Fig. 51, 52.

Die Farbe ist ungemein auffallend: Clypeus, Antennen, Beine und Analsegment schön korallenrot, Scheitel, Halsschild und Metazoniten schwarz, Prozoniten schwefelgelb.

Breite: ♂ vorn 5,3 mm, Mitte 6 mm; ♀ vorn 5,7 mm, Mitte 7,2 mm; ♂ mit 57, ♀ mit 59 Rumpfsegmenten.

Labralbucht breit und seicht. 4 Supralabralgrübchen. Vorderer Teil des Clypeus leicht runzelig, oberer Teil des Clypeus, Stirn und Scheitel glatt. Scheitelfurche vorn schwach grübchenartig vertieft. Interokularfurche sichtbar. Innerer Augenwinkel merklich weiter herein reichend als die Antennenbasis; der Zwischenraum zwischen den Augen geringer als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen schlank, lang, den Hinterrand des 5. Segments noch etwas überragend.

Halsschildseiten in beiden Geschlechtern gleich. Vorderrand fast gerade. Vordereck breit abgerundet; Hintereck ebenfalls abgerundet, der Seitenlappen etwas verschmälert; der Randsaum sehr fein, 3 Bogenfurchen und am Hinterrand ein paar ganz kurze Striche dazwischen. Fläche ganz glatt.

Der Zwischenraum zwischen den Ringfurchen der Prozoniten, die bis zur Ventralplatte gerade durchlaufen, nimmt nach hinten allmählich zu; der letzte Zwischenraum ist nur wenig breiter als der vorangehende, und sehr seicht punktiert. Metazoniten dorsal glatt, die Längsfurchen der Seiten reichen auch hinten bis in die Nähe des Saftloches und sind die obersten Furchen abgekürzt. Die kleinen gelben Pünktchen sind in einer einzigen regelmäßigen Querreihe angeordnet.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben klein, dreieckig-rundlich, den Seitenrand der Ventralplatte gar nicht überragend.

Analring mit kurzem, stumpfwinkligem Dorsalvorsprung; Klappen gewölbt, der hohe und dicke Randwulst gut abgesetzt, aber ohne Furche, Schuppe flachbogig.

Die Sohlenpolster reichen bis nahe zum Hinterende.

Gonopoden (Taf. III, Fig. 51, 52): Ventralplatte zungenförmig, jederseits in ein Hörnchen auslaufend. Innenrand des Medialblattes ganz gerade, lateraler Querfortsatz konisch, schlank, spitz und gerade. Lateralblatt über das Knie des hinteren Gonopoden lappig vortretend. Der Medialrand dieses Lappens ist wieder nach außen und gegen das Medialblatt zu eingeklappt. Borsten hat das Lateralblatt keine, eine seltene Erscheinung innerhalb der Gattung. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden, ein spitzer, stark gekrümmter, großer Dorn, entspringt erst in größerer Entfernung von der Austrittstelle. Telopodit durch die lamellösen Ränder bandförmig. Diese Ränder vereinigen sich vor dem Ende zu einem abgerundeten Plättchen. Kurz vor dem Ende ein niedriger Hügel mit undeutlich warziger Oberfläche.

Fundort: M a d a g a s k a r (Paris. M.).

Scaphiostreptus anulatus nov. sp.

Taf. III, Fig. 63—65.

Die Farbe des Rumpfes bildet eine ausgesprochene Querringelung, indem die Prozoniten hell bräunlichgelb, die Metazoniten schwarz sind. Vorderer Teil des Clypeus leicht bräunlich aufgehellt, der Rest des Kopfschildes sehr dunkelbraun, fast schwarz, ebenso die Antennen und Beine. Auf den

vordersten Segmenten ist der Rücken dunkel rotbraun, ebenso gefärbt ist ein schmaler Saum am Hinterrand aller Metazoniten und der größte Teil des Analsegments, das nur in der Mitte des Dorsalteiles und an den Klappenrändern schwärzlich verdunkelt ist.

♂ Breite vorn 8, 5 mm, Mitte 8,7 mm. 56—58 Rumpfsegmente.

♀ Breite vorn 10,5 mm, Mitte 13 mm. 58 Rumpfsegmente.

Labralbucht sehr seicht; 4 Supralabralgrübchen. Clypeus vorn fast glatt, weiter oben seicht gerunzelt. Innerer Augenwinkel viel weiter herein reichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen daher bedeutend kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Interokularfurche deutlich. Scheitelfurche seicht aber scharf, vorn etwas grübchenartig vertieft. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschildseiten beim ♂ in einen großen, breiten, abgerundeten Lappen nach vorn ausgezogen; beim ♀ ist das Vordereck nur abgerundet, ohne stärker lappig nach vorn gezogen zu sein. Die Bogenfurchen sind nur mäßig tief, beim ♂ sind 3—4 vorhanden, die 4. ist eine kurze, zwischen der obersten und zweiten und fehlt manchmal, beim ♀ sind nur 2 vorhanden.

Die fein punktierten Ringfurchen der Prozoniten, die bis zur Ventralplatte gerade durchlaufen ohne nach hinten umzubiegen, liegen bis über die Mitte hinaus ziemlich nahe an einander, dann kommt in etwas größerer Entfernung noch eine Furche, so daß der vorletzte und letzte Zwischenraum gleich breit sind. Der letzte Zwischenraum und die Metazoniten sind sehr dicht und fein gleichmäßig punktiert-gerunzelt. Der vorletzte Zwischenraum der Prozoniten ist viel schwächer punktiert. Die Längsfurchung der Metazoniten reicht auf den vordersten Segmenten bis zum Saftloch und bleibt je weiter analwärts, umso weiter vom Saftloch entfernt. Die gelben Pünktchen bilden eine regelmäßige Querreihe und hinter ihr stehen stellenweise, in etwas unregelmäßigerer Anordnung, noch einige kleinere Pünktchen.

Analring hinten winklig ausgezogen, mit abgestumpfter Spitze. Klappen stark gewölbt, der dickwulstige Rand mäßig hoch, gut gegen die Seitenfläche abgesetzt; Schuppe stumpfwinklig.

Ventralplatten mit kurzen, unregelmäßigen Querstrichen. Stigmengruben dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis zu den letzten Beinpaaren.

Gonopoden (Taf. III, Fig. 63—65): Die beiden Schenkel der Ventralplatte vereinigen sich zu einer langen, schlanken, spitzen Zunge, die ein wenig weiter vorragt als die lateralen Coxalfortsätze der vorderen Gonopoden. Das Ende des Lateralblattes des vorderen Gonopoden wird durch eine seichte Bucht in 2 rundliche Lappen geteilt, von denen der laterale etwas größer ist und nur wenige Borsten trägt; der mediale Lappen hat deren mehr; die Borsten sind ziemlich lang. Am Ende des Gonopoden lateral ein langer, schlanker, zugespitzter Querfortsatz.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt ein gutes Stück nach der Krümmung; er ist mäßig lang zugespitzt. Am Telopodit ist eine Grenze zwischen Femoral- und Tibialabschnitt dadurch markiert, daß der erstere an seinem Ende einen kleinen, abgerundeten Vorsprung bildet. Der Telopodit ist lang, schlank, allmählich verdünnt; er beschreibt in der Mitte seiner Länge einen Kreis. Ein Stück vor dem Ende bilden die hyalinen Randsäume einen kurzen, halboffenen Kelch, aus dem sich der wesentlich verdünnte Endast mit dem Kanal erhebt; dieser Endast macht eine Biegung von etwa 90 Grad und trägt kurz vor seinem Ende ein konisches, feinbeschupptes Läppchen.

Fundort: Z a n z i b a r (Paris. M.).

Scaphiostreptus anulatus nanus nov. subsp.

Die ursprüngliche Farbe ist nicht mehr mit Sicherheit festzustellen; jetzt sind die Tiere schmutzig kastanienbraun, die Metazoniten schwärzlich, mit breitem, gelbbraunem Saum am Hinterrand.

♂ Länge 65 mm, Breite vorn 4,5 mm, Mitte 5,2 mm. ♀ Breite vorn 5,8 mm, Mitte 6,4 mm. ♂ 60, ♀ 58 Rumpfsegmente.

Labralbucht breit und seicht. 4 Supralabralgrübchen. Clypeus vorn leicht gerunzelt. Die übrige Fläche des Kopfschildes ist ungemein dicht, fein und gleichmäßig punktiert. Interokularfurche deutlich; Scheitelfurche vorn ganz wenig vertieft. Innerer Augenwinkel ein Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Zwischenaugenraum etwas kleiner als ein Augendurchmesser. Antennen nur mäßig lang, bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend, etwas dick.

Halsschildseiten beim ♂ etwas anders als beim ♀, beim ♂ bildet das Vordereck einen tiefer ventral herabreichenden kurzen abgerundeten Lappen, der Seitenrand zieht schräg von vorn nach oben und hinten, das Hintereck dadurch stark verwischt, flachbogig. Vorderrand fast gerade. Randsaum schmal. 3 Bogenfalten, und eine 4. kurze zwischen der 2. und 3. Beim ♀ ist das Vordereck ungefähr ebenso abgerundet wie das Hintereck und der ganze Seitenlappen fast symmetrisch etwas verschmälert.

Die zahlreichen Ringfurchen der Prozoniten sind gegen die Quernaht zu ganz allmählich etwas weiter von einander entfernt; der letzte Zwischenraum ungefähr so breit wie die 2 vorangehenden.

Die feine Längsfurchung der Metazoniten reicht vorn und hinten bis in die Nähe des Saftloches, die obersten Furchen sind etwas abgekürzt. Die Metazoniten sind ungemein dicht punktiert, die Pünktchen größer als bei der Stammform.

Dorsalvorsprung des Analringes breit stumpfwinklig und abgestumpft; Klappen gewölbt, der breite und hohe Randwulst gut, aber ohne Furche abgesetzt. Schuppe stumpfwinklig.

Ventralplatten glatt.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis in die Nähe des Hinterendes.

Die Gonopoden gleichen völlig denen von *Sc. anulatus* und ich fasse beide Formen als Subspecies einer Art auf, deren Unterschiede aus folgender Gegenüberstellung ersichtlich sind:

anulatus f. gen.	*anulatus nanus*
Größer, ♂ in der Mitte 8,7 mm breit. Die Punktierung der Metazoniten ist feiner.	Kleiner, ♂ in der Mitte 5,2 mm breit. Die Punktierung der Metazoniten ist merklich gröber.
Der vorletzte und letzte Zwischenraum der Prozoniten sind gleich groß.	Der letzte Zwischenraum des Prozoniten ist so breit wie die 2 vorangehenden zusammen.
Der Lappen des Halsschildes des ♂ ist größer.	Halsschildlappen kleiner.

Fundort: Madagaskar, Foret de Tiherena (Paris. M.).

Scaphiostreptus convolutus (S.Z.).

1901. *Spirostreptus convolutus* Saussure und Zehntner. Abh. Senckenb. Ges. XXVI. p. 451. Fig. 38—42.
1902. Saussure und Zehntner. Grandidier. hist. nat. Madagaskar p. 256. Taf. II. Fig. 9. Taf. VI. Fig. 3.

Madagaskar.

Ist vielleicht mit *Sc. pyrhozonus* identisch.

Scaphiostreptus coriaceus (S.Z.).

1901. *Spirostreptus coriaceus* Saussure und Zehntner. Abh. Senckenb. Ges. XXVI. p. 450.
1902. Saussure und Zehntner. Grandidier. Hist. nat. Madagaskar p. 215. Taf. XIV. Fig. 11.

Nossi Bé.

Scaphiostreptus Dauphini (S.Z.).

1902. *Spirostreptus Dauphini* Saussure und Zehntner. Grandidier, Hist. nat. Madagaskar p. 228. Taf. XV. Fig. 15.

Madagaskar.

Scaphiostreptus madecassus (S.Z.).

1902. *Spirostreptus madecassus* Saussure und Zehntner. Grandidier, Hist. nat. Madagaskar p. 2[illegible]. Taf. III. Fig. 12. VI. Fig. 12.

Madagaskar.

Scaphiostreptus metazonalis (S.Z.).

1902. *Spirostreptus metazonalis* Saussure und Zehntner. Grandidier, Hist. nat. Madagaskar p. 224. Taf. XV. Fig. 17.

Madagaskar.

Scaphiostreptus Molleri (Verh.).

1892. *Spirostreptus Molleri* Verhoeff. Berlin. entom. Zeitschr. Bd. XXXVII. p. 193.

St. Thomé.

Scaphiostreptus montanus (Att.) (Taf. IV, Fig. 73).

1909. *Spirostreptus montanus* Attems. Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Expedition.

Kilimandjaro.

Scaphiostreptus nigricolor (Poc.).

1896. *Archispirostreptus nigricolor* Pocock. Ann. mag. nat. hist. (6) 18. p. 188. Taf. XI. Fig. 6.

Goolis Mountains, N. Somaliland.

Die Zugehörigkeit zu dieser Gattung ist noch etwas zweifelhaft.

Scaphiostreptus nigritus (S.Z.).

1902. *Spirostreptus nigritus* Saussure und Zehntner. Grandidier, Hist. nat. Madagaskar p. 220. Taf. VI. Fig. 6.

Madagaskar: Antananarivo.

Scaphiostreptus praepolitus Att.

1910. *Scaphiostreptus praepolitus* Attems. Voeltzkows Reise p. 107.

Scaphiostreptus ruficeps (Brdt.).

1841. *Spirostreptus ruficeps* Brandt. Recueil de mém. p. 98.
1872. — — Porat. Öfvers. Vet. Ak. Forhandl. V p. 31.

Caffraria.

Scaphiostreptus rugistriatus (Porat).

1893. *Spirostreptus rugistriatus* Porat. Bihang. Sv. Ak. Handl. XVIII. IV. Fig. 38.

Kamerun, Mapanja.

Scaphiostreptus Seychellarum (Gerv.).

1837. *Spirostreptus Seychellarum* Gervais. Ann. Sci. nat. (2) VII. p. 46.
1847. — — Gervais. Ins. apt. IV. p. 172.
1902. — — Saussure und Zehntner. Grandidier, Hist. nat. Madagaskar p. 206. Taf. VIII. Fig. 21.

Seychellen.

Scaphiostreptus speculorbis Att. (Taf. IV, Fig. 78).

1910. *Scaphiostreptus speculorbis* Attems. Voeltzkows Reise p. 104.

O. Madagaskar: Alaotra-See.

Scaphiostreptus sulcicollis (S.Z.).

1902. *Spirostreptus sulcicollis* Saussure und Zehntner. Grandidier, Hist. nat. Madagaskar p. 196. Taf. II. Fig. 8. VII. Fig. 18.

Madagaskar.

b) *Amerikanische Arten.*

Scaphiostreptus baranquillinus (Att.).

1900 *Spirostreptus baranquillinus* Attems. Zool. Anz. No. 615. p. 283.

N.Columbien: Baranquilla.

Scaphiostreptus cluniculus (Humb. et Saussure.)

1870. *Spirostreptus cluniculus* Humbert et Saussure. Rev. Mag. Zool. p. 176.
1872. — — Saussure et Humbert. Miss. scient. Mexique p. 65. Taf. III. Fig. 2. 3.
1903. *Spir.* (*Scaphiostr.*) *cluniculus* Brölemann. Myr. Mus. Paulista. II. Manaos p. 80.

Brasilien, Rio negro; Manaos.

Scaphiostreptus fuscipes (Por.).

1888. *Spirostreptus* fuscipes Porat. Ann. entom. Belg. XXXII. p. 214.
1902. *Spirostr.* (*Scaphiostr.*) *fuscipes* Brolemann. Myr. Mus. Paulista p. 150. Taf. VIII. Fig. 199—203.
1902. Brolemann. Ann. soc. ent. France. LXXI. p. 677.

Bahia, Pernambuco, Campos. S. Antonio di Barra.

Scaphiostreptus sulcaticollis (Dad.)

1891. *Spirostreptus sulcaticollis* Daday. Természet rajzi füzetek. XIV. p. 174. Taf. VII. Fig. 1—3.

Caracas — La Guayra, Rio Casoni, Venezuela (Brölemann).

Scaphiostreptus oyapokanus Att.

Taf. IV, Fig. 74—77.

Prozoniten kastanienbraun; vordere Hälfte jedes Metazoniten dunkelbraun bis schwarz, mit Ausnahme der Rückenmitte, die hell bleibt; hintere Hälfte gelblich. Clypeus und Beine licht bräunlichgelb. Antennen ebenso oder dunkler, kastanienbraun.

♂ mit 50—53, ♀ mit 51 Segmenten. Breite ♂ 2,8, ♀ 3,6 mm, schlank.

Labralbucht mäßig tief, 4 Supralabralgrübchen; Kopfschild glatt, besonders der Scheitel ist spiegelglatt. Interokularfurche nicht sichtbar; innerer Augenwinkel ein wenig abgestumpft und nicht weiter als die Antennenbasis hereinreichend; Zwischenaugenraum merklich größer als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen lang, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Seiten des Halsschildes beim ♂ viel tiefer ventral herabreichend und anders gestaltet als beim ♀; bei letzterem verschmälert sich die Seite etwas und ist durch einen leicht bogigen, zur Längsaxe parallelen Seitenrand begrenzt. Beim ♂ zieht der Vorderrand von unterhalb der Augen an etwas nach vorn, der Seitenrand ist schräg von hinten oben nach vorn unten gerichtet, der so entstehende Lappen im Vordereck ist abgestumpft. 2 kräftige Bogenfurchen; Fläche des Halsschildes sehr glatt.

Die regelmäßigen, feinen, punktierten Ringfurchen des Prozoniten, die bis zur Ventralplatte gerade durchlaufen, nehmen dorsal nur etwas über die Hälfte der Länge ein; ventral ist der glatte Raum vor der Quernaht schmäler. Die Quernaht ist dorsal punktiert; diese Punkte sind die Reste der Längsfurchen in den Seiten, die vorn bis in die Nähe des Saftloches reichen, hinten weiter davon entfernt bleiben und auch sehr schwach werden. Metazoniten ohne ausgesprochene Skulptur, nur leicht punktiert uneben. Saftloch in der Mitte gelegen. Gelbe Pünktchen sind keine sichtbar.

Analring dorsal mit schmalem spitzwinkligem Vorsprung; die Klappen nur mäßig gewölbt, ihre Fläche allmählich in den hohen, aber schmalen Randwulst übergehend. Schuppe stumpfwinklig.

Ventralplatten fein quergestreift. Stigmengruben klein, dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte gar nicht überragend.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis nahe zum Hinterende.

Gonopoden (Taf. IV, Fig. 74—77): Der Bogen der Ventralplatte ist verhältnismäßig niedrig und breit abgerundet. Auf der Aboralfläche des vorderen Gonopoden steht, beiläufig in der Mitte zwischen dem medialen Absatz und dem Ende, eine Querreihe von 4 Kegelchen oder Dörnchen. Der Endrand ist unregelmäßig schartig gezackt. Das Ende ist lateral konisch ausgezogen; daneben

steht ein basal gerichteter, etwas krummer, schlanker Dorn. Das Lateralblatt ist am Ende nach innen zu in einen langen, schlanken, am Ende hakigen Zipfel ausgezogen. Auf der oralen Fläche des Lateralblattes nahe dem Ende und auf dem Endrand selbst eine größere Anzahl längerer Borsten.

Coxaldorn des hinteren Gonopoden ziemlich lang, gerade, spitz. Die plattigen Säume am Telopodit sind nicht breit; kurz vor dem Ende gehen sie in eine kleine Platte über, neben ihr der kurze, schlanke, winkelig gebogene Hauptstamm mit dem Kanal. In der Mitte beschreibt der Telopodit eine Schlinge.

Fundort: Guyane française, Oyapok (Paris. M.).

2. Subgen. Odontostreptus.

Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden trägt am Ende oder nahe demselben einen kräftigen, schwarzen Dorn.

Verbreitung: Westafrika, Madagaskar.

Übersicht über die Arten:

1 a. Metazoniten dorsal spiegelglatt, mit 2 Reihen gelber Pünktchen (Kamerun, Congo) 2
 2 a. Lateralkonus mit gerader Spitze, lateral vom Dorn am Ende des Lateralblattes steht ein Zacken. Am Rande des kahnförmigen Telopodits stehen mehrere starke Zacken. Der Seitenrand der Stigmengrube liegt mit dem der Ventralplatte in einer Linie . . . **levissimus** n. sp.
 2 b. Lateralkonus hakig, lateral vom Dorn des Lateralblattes steht kein Zacken, am Telopoditrand stehen keine Zacken. Stigmengruben schräg nach außen gerichtet . . . **flavipes** n. sp.
1 b. Metazoniten dorsal schwächer oder stärker punktiert bis gerunzelt, eine Reihe gelber Punkte. (Madagaskar) 3
 3 a. Rumpf schwarz. Beine rothchbraun . . . **scabricollis** S. Z.
 3 b. Rumpf deutlich quergeringelt, indem die Prozoniten heller als die Metazoniten sind 4
  4 a. 71 Rumpfsegmente. Lateralkonus hakig. Ventralplatten glatt. Labralbucht seicht. Ringfurchen des Prozoniten auf die vordere Hälfte des Prozoniten beschränkt . . . . **piesthopygus** n. sp.
  4 b. 52—54 Rumpfsegmente. Lateralkonus gerade. Ventralplatten sehr fein quergestreift. Labralbucht sehr tief. Die Ringfurchen der Prozoniten reichen bis über die Hälfte hinaus . . . . **fulgens** S. Z.

Scaphiostreptus (Odontostreptus) levissimus n. sp.

Taf. II, Fig. 40, 41.

Schwarz, Antennen und Beine gelbbraun. Manchmal sind auch die Prozoniten gelbbraun aufgehellt.

♂ Breite vorn 5,8 mm, Mitte 6,2 mm. 56 Rumpfsegmente. ♀ Breite vorn 6,2 m,m Mitte 7 mm.

Labralbucht breit und seicht. 4 Supralabralgrübchen. Kopfschild spiegelglatt und glänzend. Interokularfurche sichtbar. Scheitelfurche vorn etwas vertieft. Innerer Augenwinkel um ein gutes Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Zwischenaugenraum merklich kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschildseiten verschmälert; das Vordereck ist beim ♂ in einen relativ langen und schmalen, fast parallelrandigen, am Ende schräg abgestutzten, nach vorn gerichteten Lappen ausgezogen. Die Randfurche zieht in den Lappen tief hinein, die vordere der 2 Bogenfurchen begrenzt ihn an seiner Basis. Beim ♀ fehlt der Lappen, doch ist der laterale Teil des Vorderrandes ziemlich stark nach vorn gebogen und das Vordereck infolgedessen recht spitz. Der Abstand zwischen den punktierten Ringfurchen des Prozoniten, die ohne umzubiegen bis zur Ventralplatte gerade durchlaufen, nimmt gegen die Quernaht allmählich zu; der letzte Zwischenraum ist nur wenig breiter als der vorangehende. Die feine Längsstreifung der Metazoniten reicht vorn bis in die Nähe des Saftloches, hinten weiter

davon entfernt bleibend. Die Furchen setzen sich auf den vorderen Segmenten als immer kürzere Streifen bis zum Saftloch fort und als ganz kurze Striche, fast nur Punkte, sogar bis auf die Rückenhöhe, letzteres beim ♀ deutlicher, beim ♂ nur ganz vorn stellenweise sichtbar. Im übrigen ist der Rumpf spiegelglatt. Die ziemlich großen, gelben Pünktchen sind in 2 regelmäßigen Querreihen angeordnet.

Das Saftloch liegt beiläufig an der Grenze des 1. und 2. Drittels, also bedeutend vor der Mitte. Die Quernaht ist vor ihm deutlich ausgebogen.

Analring mit fast rechtwinkligem, kaum abgestumpftem Dorsalvorsprung. Klappen gut gewölbt, der Randwulst nicht sehr hoch und dick, und nicht durch eine Depression von der Fläche getrennt. Schuppe dick, stumpfwinkelig.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben relativ groß, dreieckig; ihr Seitenrand bildet die Verlängerung des schräg nach außen ziehenden Seitenrandes der Ventralplatte.

Die 2 Sohlenpolster verlieren sich erst auf den allerletzten Segmenten.

Gonopoden (Taf. II, Fig. 40, 41): Ventralplatte dreieckig oder zungenförmig. Innenrand des Medialblattes gerade. Lateraler Querfortsatz konisch, zugespitzt, am Ende geschwänzt. Lateralblatt das Knie des hinteren Gonopoden mit einem eckigen Fortsatz überragend, der außen und innen einen schwarzen Zacken bildet. Borsten klein und unscheinbar. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt nicht weit von der Austrittstelle und ist lang und stark gekrümmt. Telopodit stark gewunden, anfangs rundlich, dann flacher und breiter werdend. Am Ende erweitern sich die lamellösen Ränder zu einer hohlen Platte. Am Beginne derselben stehen mehrere starke Dornen am Rande. Der Endzipfel mit dem Kanal ist klein und gegen die Basis des Gonopoden zu eingeschlagen

Fundort: K a m e r u n, B i b u n d i (Hamburg. M.).

Scaphiostreptus (Odontostreptus) flavipes n. sp.

Taf. II, Fig. 37—39.

Schwarz, Clypeus etwas heller; Antennen und Beine licht bräunlichgelb.

Breite: ♂ Halsschild 64 mm. 4. Segment 5,8 mm. Mitte 5,5 mm. 56 Rumpfsegmente.

Vorderrand des Clypeus fast gerade, weil die Labralbucht sehr seicht ist. 4 Supralabralgrübchen, von denen die 2 medianen viel größer als die lateralen sind. Kopfschild glatt und sehr glänzend. Scheitelfurche fein. Innerer Augenwinkel spitz, ein gutes Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Interokularfurche sehr fein. Beide Antennen des einzigen ♂ sind abgebrochen.

Halsschildseiten in einen großen, dreieckigen, fast parallelrandigen, nach vorn gerichteten Lappen ausgezogen. Der Vorderrand des Halsschildes biegt erst unterhalb des Kopfschildrandes plötzlich unter fast rechtem Winkel in den oberen Rand des Lappens um. Die Spitze des Lappens ist etwas abgestumpft. 2 Bogenfalten.

Die Zwischenräume zwischen den zahlreichen, punktierten Ringfurchen der Prozoniten, die ohne umzubiegen gerade durchlaufen, nehmen bis zur vorletzten Furche nur wenig zu; der vorletzte und letzte Zwischenraum sind fast gleich breit. Die Längsfurchen der Metazoniten sind relativ fein und bleiben vorn weniger, hinten weiter vom Saftloch entfernt. Saftloch klein, näher zur Quernaht gelegen. Im übrigen sind die Segmente spiegelglatt und sehr glänzend. Die gelben Pünktchen sind recht groß und stehen in 2 regelmäßigen Querreihen.

Dorsalteil des Analsegments ziemlich weit stumpfwinklig vorgezogen. Analklappen nur mäßig gewölbt; der nicht gerade hohe und dicke Randwulst ist nicht scharf gegen die laterale Fläche abgesetzt. Schuppe stumpfwinklig.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben schräg nach hinten und außen gerichtet und abgerundet. Die Sohlenpolster fehlen nur auf einigen der letzten Beinpaare.

Gonopoden (Taf. II, Fig. 37—39): Ventralplatte V-förmig. Medialblatt beiläufig in der Mitte innen etwas gerieft, sonst innen geradlinig. Der große, dicke, laterale Querfortsatz endet mit einem hakigen schwarzen Dorn. Ein ganz ähnlicher Dorn steht medial am Ende des Lateralblattes, das das Knie des hinteren Gonopoden mit einem flach bogigen Rand kaum überragt. Die Borsten sind sehr klein. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt ein Stückchen nach der Krümmung, er ist lang, stark gebogen, seine Spitze schwarz. Telopodit anfangs zylindrisch und stark gewunden, dann breiter werdend. Am Ende erweitern sich die Ränder zu einem kahnförmigen Gebilde. Der kleine Endzipfel wie bei den Verwandten.

Fundort: K o n g o, M a y u m b a, N'K o g o (Paris. M.).

Scaphiostreptus scabricollis (S.Z.).

1902. *Spirostreptus scabricollis* S a u s s u r e und Z e h n t n e r. Grandidier, Hist. nat. Madagaskar p. 199. Taf. VIII. Fig. 23.

Madagaskar.

Scaphiostreptus (Odontostreptus) piesthopygus n. sp.

Taf. II, Fig. 44—46.

Farbe kastanienbraun, die Metazoniten dunkel, mit goldgelbem Hintersaum, die Prozoniten etwas heller. Kopf, Halsschild, Antennen, Beine und zum Teil auch die auf den Halsschild folgenden Segmente braungelb.

♂ Breite vorn 7,6 mm, Mitte 8,3 mm. 71 Rumpfsegmente.

Labralbucht seicht, 4 Supralabralgrübchen, Clypeus vorn mit wenigen seichten, kleinen Runzeln und einer spärlichen feinen Punktierung. Kopfschild im übrigen glatt. Interokularfurche bei gewisser Beleuchtung sichtbar. Scheitelfurche vorn ein wenig grübchenartig, fein. Innerer Augenwinkel viel weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Antennen bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend. Der Lappen auf den Backen des ♂ groß und breit abgerundet.

Das Vordereck des Halsschildes lappig ausgezogen, dadurch daß der Vorderrand von den Augen an nach vorn biegt und der Seitenrand nach vorn und unten schräg läuft. Der Lappen ist abgerundet. 2 Bogenfurchen; Fläche glatt.

Die Ringfurchen der Prozoniten sind sehr fein und nehmen dorsal nur die vordere Hälfte ein. Ventral steht in etwas größerer Entfernung von den anderen einander sehr nahen Ringfurchen eine abgekürzte. Alle laufen gerade bis zur Ventralplatte ohne nach hinten umzubiegen. Der freie Teil des Prozoniten und der ganze Metazonit sehr dicht und fein punktiert, die Pünktchen fließen zum Teil zu kleinen Furchen zusammen. Die Längsfurchen der Metazoniten sind auf den vorderen Segmenten ziemlich derb und reichen bis nahe an das Saftloch; auf den hinteren Segmenten sind sie sehr fein und auf die Ventralseite beschränkt. Saftloch klein, etwas näher zur Quernaht als zum Hinterrand. Auf den vorderen Segmenten ist die Quernaht vor dem Saftloch etwas nach vorn gebogen, dann wird sie allmählich gerade. Die gelben Pünktchen stehen sehr dicht nebeneinander in einer Querreihe.

Analring mit kurzem, stumpfwinkligem, abgerundetem Vorsprung, der durch eine Querfurche abgesetzt ist. Die Klappen sind sehr wenig gewölbt, wie zusammengedrückt und gehen fast ganz allmählich in den sehr dicken, etwas abgeplatteten Randwulst über; eine Trennung zwischen Klappen-

fläche und Randwulst ist nur durch eine kaum merkliche Vertiefung gekennzeichnet. Schuppe stumpfwinklig, das Ende abgerundet.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben klein, dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte gar nicht überragend.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis zum allerletzten Beinpaar.

Gonopoden (Taf. II, Fig. 44—46): Die Ventralplatte ist vorn breit, beinahe schon geradlinig begrenzt, die Fläche ausgefüllt (nicht 2 im Winkel zusammenstoßende, ein V bildende Schenkel). Innenrand des Medialblattes bis zur Mitte gerade, dann nach außen gebuchtet. Der laterale Querfortsatz endet mit einem krummen schwarzen Dorn. Auf der Medialseite wölbt sich die Fortsetzung dieses Querfortsatzes nach innen zu als breiter, runder Buckel über das Ende des Lateralblattes vor. Dieses ist am Ende sehr verbreitert und der Endrand eingebuchtet, so daß zwei breite Lappen entstehen. Der mediale hat gezackte Ränder, der der Basis nächste Zacken ist schwarzbraun. Die Borsten des Borstenfeldes ziemlich klein. Coxaldorn des hinteren Gonopoden ziemlich lang, gerade, in eine dünne, schwarzbraune Spitze ausgezogen; er entspringt in größerer Entfernung von der Austrittstelle. Telopodit relativ lang, mehrfach gewunden; die lamellösen Ränder bilden eine kleine, abgerundete Platte, die vom Ende nicht sehr weit überragt wird. Kurz vor dem hakigen Ende eine nur sehr schwach ausgeprägte Anschwellung mit Wärzchenstruktur.

Fundort: Zanzibar (Hamb. M.).

Scaphiostreptus (Odontostreptus) fulgens (S.Z.).

1901. *Spirostreptus fulgens* Saussure und Zehntner. Abh. Senckenb. Ges. XXVI p. 449. Fig. 37.
1902. — — Saussure und Zehntner. Grandidier, Madagaskar p. 222. Taf. X. Fig. 40. Taf. XV. Fig. 14.

Taf. II, Fig. 42, 43.

Farbe: quergeringelt, indem die Prozoniten graugelb, die Metazoniten schwarzbraun sind. Kopf, Halsschild und Rücken der vorderen Segmente dunkelkastanienbraun, Antennen und Beine sehr dunkelbraun wie die Metazoniten.

♂ mit 52—54, ♀ mit 54—56 Segmenten. Breite des 7. Segmentes 8,5—8,9 mm, in der Körpermitte ♂ 9,5—10 mm, ♀ 11,5 mm.

Labralbucht sehr tief, halbkreisförmig, 4 Supralabralgrübchen. Kopfschild ganz glatt. Interokularfurche deutlich. Scheitelfurche gar nicht vertieft. Innerer Augenwinkel nur sehr wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis; Zwischenaugenraum größer als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Halsschildseiten des ♂ breit rundlappig nach vorn gezogen, der Vorderrand nach vorn biegend, der Seitenrand schräg. 3 Bogenfurchen und einige ganz kurze Striche. Beim ♀ fehlt natürlich die lappige Ausdehnung und die Seiten sind verschmälert mit abgerundeten Ecken.

Die letzten 2 Zwischenräume zwischen den Ringfurchen der Prozoniten ungefähr gleich groß, jeder so breit wie die 2 vorangehenden zusammen. Letzter Zwischenraum dicht punktiert und kurz längsrissig. Die Ringfurchen laufen bis zur Ventralplatte gerade durch, ohne nach hinten umzubiegen. Die Metazoniten sind dicht fein punktiert und haben einige seichte kurze Längsfurchen in unregelmäßiger Verteilung. Die Längsfurchen der Metazoniten reichen als von der Quernaht bis zum Hinterrand laufende Furchen bis in die Nähe des Saftloches und setzen sich als kurze Furchen an der Quernaht bis fast zur Rückenhöhe hinauf fort. Die sehr kleinen gelben Pünktchen sind in einer einzigen Querreihe angeordnet.

Analring mit kurzem, sehr stumpfwinkligem, aber ziemlich spitzem Dorsalvorsprung. Klappen nur schwach gewölbt, der dicke Randwulst ist nicht hoch und nicht scharf gegen die Klappenfläche abgesetzt. Schuppe stumpfwinklig, die Spitze gar nicht abgerundet.

Ventralplatten mit feinen, ungemein seichten Querstrichen. Stigmengruben dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis zu den letzten Beinpaaren.

Gonopoden (Taf. II, Fig. 42, 43): Ventralplatte zungenförmig, vorn breit abgerundet, die Fläche zum größten Teil ausgefüllt. Innenrand des Medialblattes fast gerade, in der zweiten Hälfte nur ganz leicht eingebuchtet. Lateraler Querfortsatz lang und schlank, ganz gerade und spitz. Lateralblatt mit einem krummen, spitzen, schwarzen Dorn am Innenrand nahe dem Ende; im übrigen breit abgerundet. Die Borsten sind klein. Coxaldorn in größerer Entfernung von der Austrittsstelle entspringend, lang, spitz und dünn. Telopodit mit breiten, lamellösen Rändern, die sich kurz vor dem Ende zu einer abgerundeten Platte vereinigen. Vor dem Endhäkchen eine ganz kleine Anschwellung.

Fundort: Madagaskar.

3. Genus **Charactopygus** Sauss. u. Zehnt.

1902. *Charactopygus*, Saussure und Zehntner in Grandidier. Hist. nat. de Madagaskar. XXVII p. 130.

Der Coxaldorn entspringt distal vom Coxalknie. Am Ende des Femur kein Lappen oder Dorn. Telopodit mit schmalen oder breiteren lamellösen Rändern, nur bei *betaminena* sehr lang, dünn fadenförmig.

Saftlöcher vom 6. Segment.

Dorsalrand des Analsegments meist breit abgerundet, selten rundlappig vorgezogen, nur bei *trilobatus* spitzwinklig. An der Medialseite des Randwulstes der Analklappen eine Rille, so daß die Wülste klaffen. Lateral vom Wulst oft eine Furche. Schuppe fast geradlinig bis flachbogig, bei *trilobatus* relativ lang, spitz, dreieckig.

Halsschild des ♂ vorn seitlich nicht lappig oder nur mit kurzem, breit abgerundetem oder stumpf dreieckigem Lappen.

Ringfurchen der Prozoniten meist nur sehr seicht und nur bis zum ersten Drittel oder zur Mitte reichend, selten bis nahe zur Quernaht reichend (*maroccanus*). Der Streif hinter den Ringfurchen spiegelglatt, öfters fehlen die Ringfurchen ganz.

Metazoniten mehr oder weniger glatt. Quernaht ringsum deutlich. Gelbe Punkte in 1, selten 2 Querreihen oder fehlend.

Vordere und mittlere, oft auch hintere Beinpaare mit 2 Sohlenpolstern.

4, selten 5, Supralabralgrübchen.

Ventralplatten glatt oder quergestreift. Stigmengruben klein, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend.

Verbreitung: hauptsächlich madagassische Region; auch Zanzibar, Marokko.

Übersicht über die Arten.[1])

1 a. Mitte der Stirn buckelig hervorgewölbt . . . . **bombifrons** n. sp.

1 b. Stirn eben (wie sonst fast immer) 2

2 a. Telopodit des hinteren Gonopoden sehr lang und dünn, mehrfach spiralig zusammengerollt, an keiner Stelle verbreitert; Prozoniten ventral bis zur Höhe der Saftlöcher mit einer feinen Ringfurche nahe der Quernaht: **betaminena** S.Z.

[1]) Nicht aufnehmen konnte ich *Ch. civilis* (Gerst.), *labialis* S.Z., *micus* (Karsch.), *julinus* (Karsch.), *tricolor* S.Z.

2 b. Telopodit kürzer und breiter, keine oder höchstens eine Windung beschreibend; Prozoniten ohne obige Querfurche 3
3 a. Prozoniten ohne deutliche Ringfurchen 4
4 a. Vordere 2 Drittel jedes Metazoniten dicht runzelig, hinteres Drittel ganz glatt. Körperbreite in der Mitte 5 mm (♂). Hinter der Quernaht keine Grübchen. (Gelbe Punkte zweireihig) . . . . . . **anaulax** Att.
4 b. Metazoniten ganz glatt oder schwach uneben. Körperbreite 2,3—2,4 mm. Hinter der Quernaht eine Reihe kleiner Grübchen 5
5 a. Telopodit am Ende breit plattig. Innerer Augenwinkel stumpf, nicht weiter herein reichend als die Antennenbasis . . . . **Radamae** S.Z.
5 b. Telopodit bis vor dem Ende bandförmig, dann dünn endigend. Innerer Augenwinkel spitz, ein gutes Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis . . . . **Voeltzkowi minor** Att.
3 b. Prozoniten mit deutlichen Ringfurchen 6
6 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden am Ende zweilappig . . . . **marianus** Att.
6 b. Lateralblatt einfach 7
7 a. Coxaldorn des hinteren Gonopoden winzig klein; kein quer nach der Seite abstehenden Lateralkonus vorhanden. (Sein Homologon ist gerade endwärts gerichtet) . . . . **trilobatus** n. sp.
7 b. Coxaldorn des hinteren Gonopoden gut entwickelt. Vorderer Gonopode mit typischem Lateralkonus 8
8 a. Lateralkonus hakig eingekrümmt . . . . **Sakalawa** S.Z.
8 b. Lateralkonus gerade, ohne Häkchen am Ende 9
9 a. Die Ringfurchen reichen bis über die Hälfte des Prozoniten hinaus. 68—73 Rumpfsegmente 10
10 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden am Ende innen spitzzackig. Die Tarsalpolster verlieren sich in der Körpermitte. Vordereck des Halsschildes des ♂ gar nicht lappig ausgezogen. 73 Rumpfsegmente . . . . **maroccanus** n. sp.
10 b. Lateralblatt am Ende breit abgerundet. Die Tarsalpolster finden sich auch auf den hinteren Beinpaaren. Halsschild des ♂ mit größeren, schlanken Läppchen. 68 Rumpfsegmente . . . . **gonospinosus** Att.
9 b. Die Ringfurchen reichen höchstens bis zur Hälfte des Prozoniten 11
11 a. Das Ende des vorderen Gonopoden ist, abgesehen vom Lateralkonus, in mehrere runde Buckeln zerteilt . . . . **atratus** Karsch.
11 b. Das Ende des vorderen Gonopoden ist einfach und: 12
12 a. lateral zipfelig vorgezogen. Hinterer Streif des Prozoniten fein punktiert. ♂ Breite 5 mm. 58 Rumpfsegmente . . . . **betsilea** S.Z.
12 b. Ende des vorderen Gonopoden lateralwärts umgeklappt und breit abgerundet. Hinterer Streif des Prozoniten spiegelglatt. ♂ Breite 2,1—3 mm. 53—55 Rumpfsegmente . . . . **Voeltzkowi** Att.

Charactopygus bombifrons n. sp.

Farbe: Prozoniten licht bräunlichgelb, Metazoniten schwarzbraun, mit ziemlich breitem, rotbraunem Hintersaum. Antennen und Beine dunkel rotbraun. Kopf und Analsegment sehr dunkelbraun.

♀ Breite vorn 4,5 mm, Mitte 5,3 mm. 60 Rumpfsegmente.

Labralbucht seicht, 4 Supralabralgrübchen; eine Besonderheit zeigt der Clypeus, indem er in der Mitte buckelig hervorgewölbt ist. Diese Vorwölbung verstreicht nach oben zu ganz allmählich in die Fläche und ist nur nach unten und seitlich markiert, auch hier abgerundet, ohne schärferen Absatz, in die Seitenflächen übergehend. Augen sehr groß, innerer Augenwinkel ein gutes Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen daher merklich kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Interokularfurche und Scheitelfurche sehr seicht und fein. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 6. Segments reichend. Kopfschild spiegelglatt.

Halsschild beim ♀ seitlich stark verschmälert, im Vordereck sehr abgerundet; 4 Bogenfurchen.

Die Ringfurchen der Prozoniten sind ungemein fein und seicht; sie nehmen dorsal ungefähr ein Drittel, ventral noch weniger der ganzen Prozonitenlänge ein; der Rest des Prozoniten ist spiegelglatt. Metazoniten mit feinen Nadelstichen, sonst glatt und glänzend. Die Längsfurchung seicht und weitschichtig; sie erreicht schon vorn das Saftloch nicht. Quernaht gerade; Saftloch ein wenig vor der Mitte gelegen. Gelbe Pünktchen sind keine sichtbar.

Ventralplatten glatt, Stigmen klein.

Dorsalrand des Analsegments in seinem mittleren Teil in ein abgerundetes Läppchen ausgezogen. Klappen schwach gewölbt; der sehr dicke, glatte Randwulst ist außen gegen die Klappenfläche zu nur durch eine schwache Neigungsänderung, nicht aber durch eine Depression abgesetzt. Beide Randwülste sind relativ weit voneinander entfernt, indem ihre Medianflächen schräg zur Rille neben dem Innenrand abfallen. Schuppe ziemlich kurz, flachbogig.

Fundort: Nossi Bé; Madagaskar, am Kaiman-See bei Belleville (Hof.M.)

Charactopygus betaminena (S.Z.).

1902. *Spirostreptus betaminena* Saussure u. Zehntner, Grandidier, Madagaskar, p. 274, Taf. X, Fig. 38.

Farbe: Prozoniten dunkel rotbraun. Metazoniten schwarzbraun, mit goldig durchscheinendem Hinterrand. Antennen und Beine dunkel rotbraun.

Die mir vorliegenden 2 ♀ sind noch nicht ganz erwachsen, weshalb ich die Maße nur nach Saussure geben kann: ♂ Breite vorn 5,25 mm, Mitte 5 mm. 69 Rumpfsegmente. ♀ Breite vorn 5,75 mm, Mitte 5,9 mm. 74 Rumpfsegmente.

Labralbucht seicht; 4 große Supralabralgrübchen. Der ganze Kopfschild sehr glatt. Interokularfurche und Scheitelfurche fein, letztere sehr seicht. Innerer Augenwinkel etwas stumpf, nur wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen merklich größer als der Querdurchmesser eines Auges.

Die ungemein feinen und seichten Ringfurchen nehmen nicht ganz die vordere Hälfte des Prozoniten ein. Auf der Ventralseite bis zur Höhe des Saftloches hinauf zieht in der Nähe der Quernaht parallel zu dieser eine feine Furche, die wohl der letzten Ringfurche der Arten anderer Gattungen entspricht. Der Rest des Prozoniten ist spiegelglatt. Die Metazoniten sind sehr fein und seicht punktiert. Ventral bis zur Saftlochhöhe finden sich die gewöhnlichen feinen Längsfurchen, dorsal, zwischen den Saftlöchern, knapp hinter der Quernaht eine Querreihe kleiner Grübchen. Quernaht vorn nur wenig vor dem Saftloch ausgebuchtet, hinten gerade. Saftloch vorn näher zur Quernaht, hinten in der Mitte des Segments. Gelbe Pünktchen sind keine sichtbar.

Ventralplatten mit zahlreichen feinen Querstricheln, die Ränder glatt. Dorsalrand des Analsegments breit flachbogig ohne ausgesprochenen Vorsprung. Klappen gut gewölbt; der dicke, glatte Randwulst außen von einer tiefen Furche begleitet. Innere Kannelierung deutlich ausgebildet. Schuppe flachbogig.

Bezüglich der übrigen Charaktere, insbesondere der des ♂, muß ich auf Saussures Beschreibung verweisen, da mir nur ♀♀ vorlagen.

Fundort: Madagaskar, Antananarivo (1). Wald bei Moromanga (Hof. M.).

Charactopygus trilobatus n. sp.

Taf. IV, Fig. 79, 80.

Farbe im allgemeinen sehr dunkel olivenfarben bis schwarz, mit gelben Beinen. Die Prozoniten sind hell, schmutziggelb bis hell olivenfarben, nur gegen die Quernaht zu etwas verdunkelt; am gestreckten Tier sieht man dorsal wenig oder nichts von dieser hellen Färbung der Prozoniten, unterhalb der Saftlöcher dagegen ist ein breiter, heller Teil des Prozoniten sichtbar. Antennen dunkel, von der Farbe der Metazoniten. Beine dagegen lebhaft gelb.

♂ Breite vorn 6 mm, Mitte 6,2 mm. 64 Segmente; ♀ Breite vorn 6,5 mm, Mitte 8 mm. Länge 140 mm, 63—65 Segmente.

Labralbucht von mittlerer Tiefe und Breite; 4 Supralabralgrübchen; Clypeus glatt, vorn sehr fein punktiert. Interokularfurche sehr fein; Scheitelfurche schwach gefiedert, vorn grübchenartig vertieft. Innerer Augenwinkel spitz, merklich weiter hereinreichend als die Antennenbasis; Zwischenaugenraum kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen sehr lang und schlank, beim ♂ bis zum Hinterrand des 6., beim ♀ des 7. Segments reichend.

Halsschildseiten beim ♂ nach vorn zu in einen etwa dreieckigen Lappen mit ganz abgestumpfter Spitze ausgezogen. Der Vorderrand zieht von den Augen an etwas nach vorn. Der Seitenrand ist sehr schräg gestellt von oben hinten nach vorn unten, wodurch der Lappen gebildet wird. Die Randfurche biegt nur wenig in diesen Lappen hinein. 2 Bogenfurchen und 2 kurze Furchen. Beim ♀ sind die Seiten des Halsschildes etwas verschmälert und seitlich geradlinig begrenzt.

Der Zahnfortsatz an den Backen des ♂ ist lang und spitz konisch.

Die punktierten Ringfurchen des Prozoniten sind sehr fein und nehmen nur etwas über ein Drittel der Länge ein; der Rest des Prozoniten ist spiegelglatt.

Die Metazoniten sind etwas weniger glatt als die Prozoniten, aber ohne ausgesprochene Skulptur außer der gewöhnlichen Längsfurchung, die nur ganz vorn bis zum Saftloch reicht, hinten jedoch erheblich davon entfernt bleibt. Saftloch klein und fast in der Mitte gelegen. Die kleinen gelben Pünktchen sind in einer einzigen Querreihe angeordnet.

Analring mit recht langem, spitzwinkligem, an seiner Basis durch eine Querfurche abgesetztem Vorsprung. Klappen gut gewölbt, vom ziemlich hohen Randwulst durch eine seichte Vertiefung getrennt und daher letztere als scharf abgesetzt zu bezeichnen. An der Innenfläche des Randwulstes ist durch eine Rille ein feiner Saum abgetrennt, der gegenüber dem Randwulst vertieft liegt. Schuppe relativ lang, dreieckig, beim ♂ ist die Spitze schärfer als beim ♀.

Ventralplatte mit mehreren (ca. 6) kräftigen Querfurchen.

Die 2 Sohlenpolster des ♂ reichen bis zum allerletzten Beinpaar.

Gonopoden (Taf. IV, Fig. 79, 80): Der Innenrand des Medialblattes des vorderen Gonopoden ist ganz gerade. Das Medialblatt endet mit 3 einander ähnlichen, gerade distal gerichteten Zipfeln. Von dem am weitesten lateral gelegenen derselben ist durch eine Bucht ein Läppchen abgetrennt. An der Einbuchtung zwischen Medial- und Lateralblatt, in der das Knie des hinteren Gonopoden liegt, steht ein runder Lappen. Das Lateralblatt endet mit einem ziemlich hoch aufragenden breiten, abgerundeten Lappen. Die Beborstung ist eine spärliche. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden ist winzig klein. Der Telopodit ist ein relativ schmales Band, dessen lamellöse Ränder sich zu einem kleinen, hohlen Plättchen zusammenschließen. Vor dem leicht hakigen Ende des Telopodits mit dem Kanal stehen ein kleines bestacheltes Polsterchen und ein kleiner, halbrinnenförmiger Seitenast. Ventralplatte V-förmig.

Fundort: Nossi Bé (Hamb. M.), Loncon be (Hof. M.).

Charactopygus maroccanus n. sp.

Taf. IV, Fig. 81, 82.

Farbe: Clypeus, Antennen, Beine und Analklappen rotbraun, der Rumpf schwarzbraun bis schwarz, der Hinterrand der Metazoniten gelb durchscheinend.

73 Rumpfsegmente, schlank, Breite 4,5 mm.

Labralbucht mäßig tief; 4 Supralabralgrübchen; vorderer Teil des Clypeus ziemlich gerunzelt, oberer Teil desselben zerstreut gefurcht. Scheitel nicht sehr glatt. Innerer Augenwinkel nicht oder nur ganz wenig weiter hereinreichend. Interokularfurche deutlich. Scheitelfurche äußerst seicht. Antennen etwas verdickt, bis zur Mitte des 5. Segments reichend.

Seiten des Halsschildes allmählich und fast symmetrisch verschmälert und abgerundet; Vorderrand fast gerade; nur schwach nach vorn gebogen. Randsaum schmal. 2 kräftige Bogenfurchen und einige kurze Furchen.

Prozoniten mit den regelmäßigen, punktierten Ringfurchen, deren Abstand voneinander gegen die Quernaht zu allmählich zunimmt; der letzte Zwischenraum nicht viel breiter als der vorangehende. In den Seiten werden diese Ringfurchen sehr kräftig und laufen ganz parallel bis zur Ventralplatte durch ohne umzubiegen. Metazoniten dorsal ohne deutliche Skulptur, nur äußerst fein punktiert; die feinen Längsfurchen der Seiten reichen überall bis zum Saftloch. Saftloch klein und ein wenig vor der Mitte gelegen. Die großen gelben Pünktchen sind in einer einzigen, regelmäßigen Querreihe angeordnet.

Analring dorsal wenig und breit abgerundet vorgezogen. Klappen stark gewölbt; der relativ schmale Randwulst ist durch eine ziemlich tiefe, grubige Einsenkung (es ist keine scharfe Furche) von der Fläche getrennt. Zwischen den Randwülsten die Charactopygus-Bildung. Schuppe hinten fast geradlinig begrenzt.

Ventralplatten fein quergestreift.

Die Sohlenpolster verlieren sich schon in der Körpermitte allmählich.

Gonopoden (Taf. IV, Fig. 81, 82): Ventralplatte kurz und weit offen, V-förmig. Medialrand des Medialblattes des vorderen Gonopoden ganz ohne Absatz. Das Ende innen in ein rundes Läppchen ausgezogen, lateral in einen langen, sehr schlanken, spitzen Dorn. Lateralblatt am Ende innen mit einem spitzen Zacken; nur wenige kleine Borsten.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt ein gutes Stück nach der Krümmung, er ist an der Basis schmäler als gegen die Mitte zu, wo er mehr blattartig wird; das Ende ist wieder in eine längere, schlanke Spitze ausgezogen. Telopodit breit bandförmig; besonders gegen das Ende zu werden die lateralen Säume groß, so daß der Hauptstamm mit dem Kanal als kleiner, schlanker Zipfel in der vom Saum gebildeten flachen Schale sitzt.

Fundort: Marokko, Montagnes de Beni Hormar, Prov. de Tetuan (Paris. M.).

Charactopygus atratus (Karsch).

*1881. *Spirostreptus atratus* Karsch, Neue Juliden, Berl. Mus. Zeitschr. ges. Nat. LIV, p. 40.
1902. — — Saussure u. Zehntner, Grandidier, Madagaskar, p. 282.
1895. — *sepia* Brölemann, Mem. Soc. zool. France. VIII, p. 535.
*1900. — — Attems. Spengels zool. Jahrb. XVI, p. 161.
1901. — *hova* Saussure u. Zehntner. Abh. Senckenb. Ges. XXVI, p. 454.
1902. — *sepia* — — Grandidier, Madagaskar, p. 258.

Taf. IV, Fig. 83—85.

Ich habe den ausgezeichneten Beschreibungen Brölemanns und Saussures so gut wie nichts hinzuzufügen.

Die vordere Hälfte des Prozoniten fand ich mit sehr seichten, deutlich punktierten, ziemlich regelmäßigen Ringfurchen bedeckt; die hintere Hälfte spiegelglatt. Ventralplatten glatt.

Gonopoden (Taf. IV, Fig. 83—85): vorderes Paar, Ventralplatte quer abgestutzt, mit abgerundeten Ecken. Lateralblatt breit abgerundet, mit einem großen Borstenfeld. Am Ende distal gerichtet, ein 2lappiger Vorsprung, lateral ein großer, stumpfer, konischer Querfortsatz und ein kürzerer Lappen.

Coxaldorn des hinteren Gonopoden schlank, ziemlich gerade, spitz, von mittlerer Länge. Telopodit schlank, ohne breitere lamellöse Ränder. Knapp vor dem Ende ein kleiner, mit glänzenden Querwülstchen besetzter, abgerundeter Lappen.

Fundorte: Nossi Bé; Madagaskar; Comorenarchipel, Mohely; Mahé, Seychellen.

Charactopygus anaulax (Att.).

*1896. *Spirostreptus anaulax* Attems. Beschr. der von Stuhlmann in Ostafr. ges. Myr. p. 32.

Ergänzend zu meiner loc. cit. gegebenen Beschreibung möchte ich nur folgendes bemerken:

Die Analklappen zeigen die typische Charactopygusbildung, indem der hohe, glatte Randwulst durch eine feine Rille vom Saum getrennt ist, nach außen ist der Randwulst scharf von der übrigen Fläche abgesetzt.

Sehr auffallend ist die dichte, feine Runzelung der vorderen 2 Drittel des Metazoniten, das hintere Drittel ist dagegen ganz glatt.

Die gelben Punkte stehen in 2 etwas unregelmäßigen Querreihen.

Fundort: Mbusini.

Charactopygus julinus (Karsch).

*1881. *Spirostreptus julinus* Karsch. Neue Juliden, p. 41.

Farbe: Prozoniten gelbbraun, auf der Rückenmitte und seitlich in der Höhe der Saftlöcher je ein etwas verwaschener schwärzlicher Längsstrich; Metazoniten dunkel kastanienbraun, die Saftlöcher schwarz durchscheinend; der Hintersaum breit goldgelb. Es entsteht so eine Quer- und Längsbänderung des Rumpfes. Kopf und Antennen rauchbraun; Analsegment ebenso oder die Klappen mit breiten, gelbbraunen Rändern oder ganz gelbbraun. Beine gelbbraun.

♀ Breite vorn 3,5 mm, Mitte 4 mm. 52 Rumpfsegmente.

Labralbucht seicht; 4 große Supralabralgrübchen. Kopfschild spiegelglatt; Interokularfurche und Scheitelfurche sehr fein und seicht. Augen groß, innerer Augenwinkel spitz, ein deutliches Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis; der Raum zwischen den Augen kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen ziemlich dick und kurz, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Halsschild seitlich verschmälert, im Vordereck stark abgerundet. 3—4 Bogenfurchen.

Ringfurchen der Prozoniten ungemein fein und seicht, nicht einmal die Hälfte des Prozoniten einnehmend, der Rest spiegelglatt. Metazoniten mit feinen Nadelstichen und ganz seicht runzelig uneben. Die Längsfurchung der Metazoniten fein und weitschichtig, vorn bis in die Nähe des Saftloches hinaufreichend, nach hinten immer weiter davon entfernt bleibend. Gelbe Pünktchen sind keine sichtbar.

Ventralplatten ganz glatt. Stigmen klein.

Dorsalrand des Analsegments rundlappig vortretend. Klappen mäßig gewölbt, der sehr dicke, glatte Randwulst außen nicht durch eine Furche von der Fläche getrennt. Beide Randwülste divergieren nicht, indem die Innenfläche steil zur Rille abfällt. Schuppe ziemlich flachbogig.

Fundort: Anjoani (1). Nossi Bé (Hof. M.). Mayotte; Comoren: Anjoani (Voeltzkow).

Karsch erwähnt, daß ihm 3 Exemplare vorlagen. Jetzt enthält das Fläschchen mit seinen Typen nur mehr 2 Stück, ein junges ♂ Charactopygus, auf das sich seine Diagnose bezieht, und ein einer anderen Art aus einem anderen Genus (Spirostreptus?).

Charactopygus betsilea (S.Z.)

1901. *Spirostreptus* betsilea Saussure u. Zehntner, Abh. Senckenb. Ges. XXV, p. 455, Fig. 47—49.
1902. — — — — Grandidier, Hist. nat. Madagascar, p. 261, Taf. X, Fig. 43.

W. Madagaskar.

Charactopygus civilis (Gerst.).

*1873. *Spirostreptus civilis* Gerstäcker. Van der Deckens Reise Ostafr. III. II, p. 510.

Zanzibar (♀).

Charactopygus gonospinosus (Att.)

*1910. *Scaphiostreptus gonospinosus* Attems. Voeltzkows Reise, p. 107.

SW. Madagaskar, Tulear.

Charactopygus labialis (S.Z.).

1902. *Spirostreptus labialis* Saussure u. Zehntner. Grandidier, Hist. nat. Madagascar, p. 268, Taf. X, Fig. 42.

Nossi Bé.

Charactopygus marianus (Att.).

*1910. *Scaphiostreptus marianus* Attems. Voeltzkows Reise. III, p. 105.

Madagaskar Ile Ste. Marie.

Charactopygus micus Karsch.

*1881. *Spirostreptus micus* Karsch. Neue Jul. — Zeitschr. ges. Nat. LIV, p. 49.

Mayotte (♀).

Charactopygus Radamae (S.Z.).

1902. *Spirostreptus Radamae* Saussure u. Zehntner. Grandidier, Hist. nat. Madagaskar, p. 269, Taf. IX, Fig. 32.

Madagaskar: Antananarivo, Ankarata.

Charactopygus Sakalavae (S.Z.).

1901. *Spirostreptus Sakalavae* Saussure u. Zehntner. Abh. Senckenb. Ges. XXV, p. 456.
1902. — — — — Grandidier, Hist. nat. Madagaskar, p. 263, Taf. IX, Fig. 28.

W.Madagaskar.

Charactopygus tricolor (S.Z.).

1902. *Spirostreptus tricolor* Saussure u. Zehntner. Grandidier, Hist. nat. Madagaskar, p. 272.

Madagaskar.

Charactopygus Voeltzkowi (Att.).

*1910. *Spirostreptus Voeltzkowi maior* Attems. Voeltzkows Reise, p. 102.

Pemba: Chake Chake; Comoren: Anjoani.

Charactopygus Voeltzkowi minor (Att.).

*1910. *Spirostreptus Voeltzkowi minor* Attems. Voeltskows Reise p. 102.

Groß Comoro, Mroni.

4. Genus **Doratogonus** nov. gen.

Coxaldorn des hinteren Gonopoden von mittlerer Länge (Subg. *Otostreptus*) oder sehr lang (subg. *Doratogonus*) und stark gebogen bis spiralig eingedreht, distal vom Coxalknie entspringend. Ein Femorallappen ist meist vorhanden. Telopodit lang und dünn, trägt vor dem Ende einen Seitendorn (s auf den Figuren) (Charakteristikum der Gattung).

Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden ist öfters in einen krallenartigen Fortsatz, der das Medialblatt weit überragt, ausgezogen (wie bei manchen *Alloporus*-Arten). Lateralkonus vorhanden oder fehlend.

Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment.

Analklappen mit Randwulst ohne Rille am Innenrand.

Halsschild des ♂ vorn lappig ausgezogen, beim Subg. *Otostreptus* in extremer Weise, so daß ein stabförmiger Fortsatz entsteht.

Prozoniten vorn mit Ringfurchen, die bis zur Ventralplatte gerade durchlaufen, nur bei *multianulatus* in zahlreiche, unregelmäßige Kritzel aufgelöst sind. Metazoniten glatt oder seicht punktiert, ohne stärkere Skulptur. Quernaht ringsum deutlich. Gelbe Punkte klein, meist in einer einzigen Querreihe.

2 Sohlenpolster vom 3. Beinpaar bis nahe zum Hinterende.

4, nur bei *stylifer* 2, Supralabralgrübchen.

Ventralplatten glatt, nur bei *stylifer* mit Spuren von Querstreifung. Stigmengruben klein, hinten meist abgerundet, den Seitenrand der Ventralplatte nicht oder nur unbedeutend überragend.

Verbreitung: Ost- und Südafrika. Madagaskar.

Man kann 2 Untergattungen unterscheiden:

1. Subg. Doratogonus s. str.

Halsschild des ♂ mit breit-dreieckigem Lappen.

Coxaldorn des hinteren Gonopoden stark gekrümmt und fast so lang wie der Telopodit.

Lateralblatt des vorderen Gonopoden in einen kurzen, breit dreieckigen *(flavifilis)* oder langen krallenartigen Fortsatz *(setosus, multianulatus)* ausgezogen.

Verbreitung: Ost- und Südafrika.

2. Subg. Otostreptus.

Halsschildseiten des ♂ mit langem, schmalem, parallelrandigem (stabförmigem) Fortsatz.

Coxaldorn des hinteren Gonopoden kurz bis mäßig lang, viel kürzer als der Telopodit und fast oder ganz gerade.

Lateralblatt des vorderen Gonopoden am Ende innen breit abgerundet.

Verbreitung: Ostafrika, Madagaskar.

1. Subg. **Doratogonus** s. str.

Übersicht über die Arten:

1 a. Die Ringfurchen auf dem vorderen Teil des Prozoniten sind in zahlreiche unregelmäßige kleine Kritzel aufgelöst. Lateralkonus des vorderen Gonopoden sehr lang, dünn und spitz, dornartig. Vorderrand der Oberlippe seicht eingebuchtet ohne mittlere Labralbucht . . . . **multianulatus** (Carl).

1 b. Ringfurchen der Prozoniten regelmäßig und bis zur Ventralplatte gerade durchlaufend. Lateralkonus des vorderen Gonopoden kurz und gedrungen. Oberlippe mit deutlicher mittlerer Labralbucht 2

2 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden in eine lange Kralle ausgezogen, die das Medialblatt weit überragt (wie bei *multianulatus*). Clypeus ganz glatt. Metazoniten dorsal spiegelglatt . . . . **setosus** (Voges).

2 b. Lateralblatt des vorderen Gonopoden mit einem kurzen, breit dreieckigen Zacken endigend, der kürzer ist als das Medialblatt. Clypeus punktiert-gefurcht. Metazoniten dorsal fein und seicht punktiert . . . . . . **flavifilis** Pet.

Doratogonus setosus (Voges.).

*1878. *Spirostreptus setosus* Voges. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI, p. 167, Fig. 26.

Taf. IV. Fig. 90. Taf. V. Fig. 92.

Farbe im allgemeinen schwarzbraun mit braungelben Beinen; die Prozoniten sind in der vorderen Körperhälfte bleigrau, in der hinteren kastanienbraun. Antennen an den Basen der Glieder bräunlich, an den Enden schwärzlich, Clypeus dunkelbraun.

Zahl der Segmente beim ♂ 60—61 (nach Voges). Breite vorn 7,3 mm. Mitte 8 mm.

Labralbucht mäßig tief und schmal; 4 Supralabralgrübchen. Kopfschild ganz glatt. Interokularfurche deutlich, innerer Augenwinkel nur wenig weiter herein reichend als die Antennenbasis; der Zwischenaugenraum merklich größer als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschild des ♂ mit einem relativ schlanken, aber doch mehr dreieckigen, nicht parallelrandigen, nach vorn gerichteten Läppchen. Der Vorderrand biegt von den Augen an ein wenig nach vorn und dann nach einigem Verlauf nochmals schärfer nach vorn zur Bildung des Läppchens. Seitenrand schräg. Die Randfurche erlischt im Bereiche des Läppchens. Die laterale Bogenfurche begrenzt ihn basal; außerdem noch eine 2. kräftige Bogenfurche vorhanden.

Ringfurchen der Prozoniten dorsal fein, ventral ziemlich derb und gerade, nicht nach hinten umbiegend, punktiert, gegen die Quernaht zu an Abstand gewinnend, der letzte Zwischenraum ungefähr so breit wie die 2 vorangehenden. Die Längsfurchen der Metazoniten bleiben auch vorn ein gutes Stückchen vom Saftloch entfernt. Im übrigen sind die Segmente spiegelglatt. Die in eine einzige Querreihe angeordneten gelben Pünktchen sind winzig klein und schwer zu sehen.

Analring mit sehr stumpfwinkligem, etwas abgerundetem Dorsalvorsprung, der durch eine Querfurche scharf abgesetzt ist. Klappen gut gewölbt, der Randwulst von mäßiger Höhe und Dicke, gut aber nicht durch eine Vertiefung gegen die Klappenfläche abgesetzt. Hinterrand der Schuppe sehr flachbogig.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben etwas schräg nach außen gerichtet und daher den Seitenrand der Ventralplatte überragend, hinten abgerundet.

Die 2 Sohlenpolster reichen ganz bis zum Hinterende.

Gonopoden (Taf. IV, Fig. 90, Taf. V, Fig. 92): Ventralplatte V-förmig. Innenrand des Medialblattes des vorderen Gonopoden ohne Absatz und auch nicht nach außen gekrempelt. Das Ende ist dick und ganz abgerundet und trägt lateral einen kleinen, krummen und spitzen Dorn. Das Medialblatt zeichnet sich durch einen sehr auffallenden langen, spitzen und gekrümmten Dorn, am Ende innen, aus. Die Beborstung ist eine sehr reichliche und setzt sich zum Teil noch auf den eben erwähnten Dorn fort.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt erst ein gutes Stück nach der Krümmung, ist sehr groß, in der Mitte blattartig verbreitert und abgeflacht, dann schlank zugespitzt; er ist stark gebogen, so daß er mehr als eine Kreiswindung beschreibt. Femorallappen relativ groß und abgerundet. Der Telopodit ist in seinem Hauptstamm ein nur mäßig dicker Cylinder, der in der 2. Hälfte eine abgerundete Lamelle trägt und vor dem Ende einen längeren, ganz geraden, spitzen Dorn (s). Das Ende leicht hakig gebogen, ohne größeren Seitenlappen.

Fundort: Port Natal.

Doratogonus flavifilis (Pet.).

1855. *Spirostreptus flavifilis* Peters. Mon. Ber. Ak. Wiss. Berlin, p. 77.
*1862. — — — Naturw. Reise Mossambique, p. 539, Taf. 34, Fig. 3.

Taf. IV. Fig. 87—89. Taf. V, Fig. 95.

Farbe: Scheitel, Halsschild, Metazoniten und Analsegment schwarzbraun. Die Metazoniten hinten braunrot gesäumt; Prozoniten gelb bis gelbbraun. Clypeus dunkel rotbraun. Antennen und Beine hellgelb.

Breite: ♂ vorn 9 mm, Mitte 9,6 mm. Länge 150 (nach Peters). 63 Rumpfsegmente. Das kleinere ♀ (Länge nach Peters 130 mm) scheint noch nicht erwachsen.

Labralbucht ziemlich seicht und sehr schmal, 4 Supralabralgrübchen. Clypeus mit dichtgedrängten Punkten und kurzen, seichten Furchen. Stirn und Scheitel aufgerauht, ohne ausgesprochene Skulptur. Interokularfurche sehr schwach; innerer Augenwinkel spitz, um ein Stückchen weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Zwischenaugenraum etwas kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend. Backen des ♂ mit ziemlich großem, breit abgerundetem Lappen.

Halsschild: beim ♂ ist das Vordereck in ein kleines, abgerundetes Läppchen ausgezogen, das nach vorn gerichtet ist; der Vorderrand ist bis zu dem medialen Rand dieses Läppchens fast gerade. Seitenrand nur wenig schräg. Die Randfurche ist auch an der Basis des Vordereck-Läppchens nicht unterbrochen, 2 Bogenfurchen. Beim ♀ ist das Vordereck rechtwinklig, ohne vorspringenden Lappen.

Prozoniten mit zahlreichen, punktierten Ringfurchen, die ventral gerade durchlaufen, ohne umzubiegen und deren Zwischenräume allmählich zunehmen; letzter Zwischenraum ungefähr so breit wie die 2 vorangehenden; Metazoniten und letzter Zwischenraum dicht, fein und seicht punktiert.

Die gelben Pünktchen sind sehr klein und in einer einzigen Querreihe angeordnet. Die Längsfurchen der Metazoniten reichen auch vorn nicht ganz bis zum Saftloch hinauf. Saftloch klein, etwas vor der Mitte gelegen.

Analring dorsal nur sehr wenig flachbogig vortretend. Es ist hier kein ausgesprochener winkeliger Vorsprung vorhanden. Klappen gut gewölbt, der relativ niedrige und schmale Randwulst nicht scharf abgesetzt. Schuppe flachbogig.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben dreieckig, hinten abgerundet, ihr Seitenrand fast in einer Linie mit dem Seitenrande der Ventralplatte.

Die 2 Sohlenpolster des ♂ sind bis zu den letzten Beinpaaren kenntlich, werden aber hinten sehr klein.

Gonopoden (Taf. IV, Fig. 87—89. Taf. V, Fig. 95): Ventralplatte V-förmig, vorn abgerundet. Der Innenrand des Medialblattes ist bis zur Mitte etwa gerade, dann ziemlich tief eingebuchtet, so daß ein Absatz entsteht; am Ende ist das Medialblatt innen breit abgerundet, außen mit einem kleinen Zacken versehen. Das Lateralblatt bildet innen einen ungefähr rechtwinkligen Lappen und durch eine Mulde davon getrennt einen breiten, etwa dreieckigen Lappen. Lateral von diesen beiden Lappen ist das Ende reichlich beborstet, außen ist es breit abgerundet. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt erst in größerer Entfernung von der Austrittstelle, ist sehr groß, bis zu $^2/_3$ seiner Länge gerade, dann hakig und blattartig verbreitert. Ein kleines Stück nach dem Ansatz des Coxaldornes folgt die Eindrehung. Der Telopodit ist ziemlich breit. Ein Stück vor dem Ende steht ein kurzer, gerader Spieß (s). Das Ende selbst ist hakig, mit einem kleinen, warzigen Tuberkel außen (Fig. 89).

Fundort: Insel Mossambique. Halbinsel Cabaçeira.

Bei einem ♂ von Nyangao (nahe dem Ravumafluß a. d. südl. Grenze von D.O.Afrika) steht an der distalen Innenecke des Lateralblattes ein spitzer gerader Dorn. Das geringe Material erlaubt bisher keine Entscheidung, ob dieser Dorn ein ständiges Merkmal einer Subspezies ist, oder ob es nur eine individuelle Variation darstellt. Vorläufig nehme ich letzteres an.

Doratogonus multianulatus (Carl).

1909. *Spirostreptus multiannulatus* Carl. Reise nördl. Centralafrik. Seengeb. — Rev. Suisse zool. XVII, p. 313, Taf. VI, Fig. 6, 21.

Busch zwischen Kagera und dem Lager von Kagira in Südkaragwe.

2. Subg. **Otostreptus.**

Übersicht über die Arten:

a. Ventralplatte der Gonopoden ungewöhnlich lang, die Lateralknollen weit überragend. Medialblatt des vorderen Gonopoden mit mehreren Lappen, Lateralblatt am Ende stark nach innen gezogen. Oberer Teil des Clypeus punktiert-gerunzelt. 2 Supralabralgrübchen (konstant?). Gelbe Punkte in einer Querreihe. Beine ganz gelb . . . . **stylifer** (Pet.)

b. Ventralplatte der Gonopoden von normaler Länge. Medialblatt des vorderen Gonopoden einfach. Lateralblatt am Ende einfach abgerundet ohne nach innen ausgezogen zu sein. Clypeus ganz glatt. 4 Supralabralgrübchen. Gelbe Punkte ungeordnet mehrreihig. Nur das Endglied der Beine gelb . . . . **gilvitarsus** n. sp.

Doratogonus (Otostreptus) stylifer (Pet.).

1855. *Spirostreptus stylifer* Peters. Mon. Ber. Ak. Wiss. Berlin, p. 78 (1).
*1862. — — — Naturw. Reise. Mossambique, p. 542, Taf. 34, Fig. 5 (2).
*1873. — *macrotis* Gerstäcker. Van der Deckens Reise. III. II, p. 509 (3).
*1878. — *cephalotes* Voges. — Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI, p. 164 (3).
*1878. — *fasciatus* Voges. ibid. p. 173.

Taf. IV, Fig. 86. Taf. V, Fig. 91.

Farbe: Kopf, Antennen und Beine hellgelb, lebhaft gegen die dunkle Farbe des Rumpfes kontrastierend; die Prozoniten sind gelblichbraun, die Metazoniten dunkler braun, mit einem dunkelrotbraunen Saum am Hinterrande. Analsegment licht rotbraun. Zwischen den Augen eine schwarze Binde.

♂ mit 62—65 Rumpfsegmenten. Breite: Halsschild 8,7 mm, Mitte 8 mm. Länge 120 mm. Labralbucht sehr seicht und allmählich verlaufend. Nur 2 Supralabralgrübchen sichtbar. Der vorderste Rand des Clypeus glatt, mit nur vereinzelten Pünktchen; dann folgt eine dichter punktierte und seicht längsgerunzelte Zone; der Rest des Clypeus ist fein punktiert. Die inneren Augenwinkel reichen sehr weit herein, so daß der Zwischenraum zwischen den Augen bedeutend kleiner ist als der Querdurchmesser eines Auges. Ocellen gut konvex. Interokularfurche sehr fein aber deutlich sichtbar. Scheitelfurche seicht. Vor dem inneren Augenwinkel und median von der Antennenbasis ein großes flaches Grübchen. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend.

Ungemein charakteristisch gestaltet ist der Kopfschild des ♀, indem er unterhalb der Antennen stark aufgetrieben ist. Diese Auftreibung ist manchmal mehr oder weniger deutlich zweibuckelig mit einem dunkelbraunen Fleckchen auf jeder Hälfte. Nach vorn zu gegen den Oberlippenrand fällt der Kopfschild von der Höhe der Auftreibung an flach ab. An der geschilderten Bildung ist das ♀ dieser Art sofort zu erkennen.

Der Halsschild des ♂ trägt an der Seite einen langen, schmalen, parallelrandigen, am Ende abgerundeten Vorsprung; der dorsale Rand dieses Lappens und der Vorderrand des Halsschildes

stehen im rechten Winkel zueinander. Außer dem feinen Randsaum ist nur eine einzige, relativ feine Bogenfurche vorhanden. Beim ♀ fehlt der Lappen im Vordereck ganz.

Der Abstand zwischen den bis zur Ventralplatte gerade durchlaufenden punktierten Ringfurchen der Prozoniten nimmt gegen die Quernaht hin allmählich und wenig zu; der letzte Zwischenraum ist ungefähr so breit wie die 2 vorangehenden zusammen.

Letzter Zwischenraum und Metazoniten sehr seicht punktiert, fast glatt. Die ventralen Längsfurchen der Metazoniten reichen, wie meistens, vorn bis nahe zum Saftloch, hinten ein Stückchen davon entfernt bleibend, die obersten Furchen sind gradatim abgekürzt.

Saftlöcher vor der Mitte gelegen; Quernaht nicht ausgebuchtet. Die gelben Pünktchen bilden eine einzige regelmäßige Querreihe.

Dorsalteil des Analsegments nur sehr wenig und breit abgerundet vortretend. (Peters sagt „stumpfwinklig abgerundet", doch kann ich am Originalexemplare absolut keinen Winkel sehen.) Klappen gut gewölbt; der nur mäßig hohe und nicht dicke Randwulst nicht scharf gegen die Fläche abgesetzt. Schuppe flachbogig.

Ventralplatten mit einer feinen Furche am Vorderrande und Spuren einer Querstreifung, die aber nur äußerst undeutlich sind. Stigmengruben groß, dreieckig; ihr Seitenrand liegt fast in einer Linie mit dem Seitenrande der Ventralplatte.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis zum Hinterende.

Gonopoden (Taf. IV, Fig. 86, Taf. V, Fig. 91): die Ventralplatte ist von einer ganz ungewöhnlichen Länge, sie überragt mit ihrer Spitze als schmale Zunge weit die lateralen Knollen der vorderen Gonopoden. Der Innenrand des Medialblattes bleibt ein Stück distal von der Spitze der Ventralplatte noch gerade, dann zieht er mannigfach gezackt und gelappt schräg nach außen. Auf der Vorderseite (Oralseite) des Medialblattes stehen 2 Lappen, medial ein abgerundeter (a), lateral ein zackiger (b). Im ganzen genommen ist das Medialblatt als breiter, runder Lappen schräg nach außen und distalwärts gerichtet. Das Lateralblatt ist am Ende innen einfach breit abgerundet, außen dagegen in einen langen Fortsatz ausgezogen, der den Einschnitt, aus welchem der hintere Gonopode austritt, zu einem sehr tiefen macht. Der ganze Endrand des Lateralblattes ist reichlich beborstet.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt erst in größerer Distanz von der Austrittstelle und ist ein kräftiger, ganz gerader Spieß. Ein Stückchen nach dem Ansatz des Coxaldornes ist der Gonopode eingedreht, ohne daß ein größerer Lappen vorragen würde. Die lamellösen Seiten des Telopodits sind schmal und wenig in die Augen fallend, so daß der Telopodit einen zylindrischen Eindruck macht. Ein Stück vor dem Ende steht ein gerader Spieß (s). Das Ende selbst ist leicht hakig und hat auf der Krümmungsseite einen niedrigen, mit Wärzchen besetzten Tuberkel.

Fundort: M a t o n d o, R i o s d e S e n a (1. 2.), Z a n z i b a r (3. 4. 5). — M a d a g a s k a r, M o s s a m b i q u e (Hamburg. M.).

Doratogonus (Otostreptus) gilvitarsus n. sp.

Taf. V, Fig. 93, 94.

Schwarz. Vorderrand des Clypeus und Antennen gelb; ebenso das Endglied der Beine, während die übrigen Beinglieder schwarz sind, mit einer schwachen gelbbraunen Marmorierung.

♂ Breite: Halsschild 5,5 mm, Mitte 4,8 mm. 60 Rumpfsegmente.

Labralbucht sehr seicht; 4 Supralabralgrübchen. Vorderstreif des Clypeus fein punktiert. Kopfschild glatt, ganz ohne Runzeln. Interokularfurche sehr deutlich. Innerer Augenwinkel spitz,

ein gutes Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis; der Zwischenraum zwischen den Augen kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Scheitelfurche eigentlich nur als Nahtlinie sichtbar, aber nicht vertieft. (Beide Antennen abgebrochen.) Backen des ; unten nur wenig und abgerundet vortretend.

Halsschild des ♂ mit einem ähnlichen Fortsatz in den Seiten wie bei *Doratogonus stylifer*. Dieser Fortsatz ist schmal, von Beginn an parallelrandig, also kein dreieckiger, allmählich sich verjüngender Lappen, sein oberer Rand steht im rechten Winkel zum Vorderrand des Halsschildes. Das Ende ist abgerundet und reicht bis zum Ende der Backen. Es ist nur eine einzige kräftige Furche vorhanden, die von der Augenhöhe bis zur Mitte der Fortsatzbasis reicht.

Die Ringfurchen der Prozoniten reichen bis nahe zur Quernaht, indem der letzte Zwischenraum nur um weniges breiter ist als der vorletzte. Sie biegen ventral nicht nach hinten um.

Die Längsfurchen der Metazoniten reichen dorsal noch über das Saftloch hinauf, allmählich undeutlicher werdend. Außerdem ist der Rücken der Metazoniten ziemlich grob, aber seicht runzelig, dabei glänzend. Die gelben Pünktchen bilden eine relativ breite, mehrreihige Zone. Ventralplatten in der Mitte fein punktiert, ohne Querfurchen. Stigmengruben rundlich, den Seitenrand der Ventralplatte gar nicht überragend.

Dorsalrand des Analsegments sehr stumpfwinklig, fast bogig. Die Klappen sind nur mäßig stark gewölbt. Der Randwulst von mittlerer Höhe und Dicke. Lateral von ihm keine Depression. Schuppe bogig.

Die Sohlenpolster finden sich noch nahe dem Hinterende.

Gonopoden (Taf. V, Fig. 93, 94): Ventralplatte V-förmig, am Ende breit abgestumpft. Der Innenrand des Medialblattes des vorderen Gonopoden hat in der Endhälfte einen tiefen Einschnitt, wodurch ein kräftiger Zacken (Z) entsteht. Das Ende ist nach dieser Einschnürung zu einer größeren, rundlich-viereckigen Platte erweitert, an der wir keinerlei lateralen Querfortsatz sehen. Das Lateralblatt ragt als ovaler, stark beborsteter Lappen fast bis an den Endrand des Medialblattes, das Knie des hinteren Gonopoden also weit überragend. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt erst weit nach der Krümmung und ist mäßig lang, fast gerade. Das Ende des Femoralabschnittes ist durch eine Eindrehung und ein vor derselben stehendes kleines Läppchen gekennzeichnet. Telepodit schlank, gegen die Mitte zu etwas verbreitert, endwärts dann wieder allmählich zugespitzt. Vor dem Ende steht ein schwach gebogener spitzer Dorn (s). Der Endzipfel ist leicht hakig und hat eine winzige Anschwellung am Beginn des Häkchens.

Fundort: Z a n z i b a r (Paris. M.).

5. Genus **Alloporus** Por.

1872. *Alloporus* P o r a t. Kgl. Vet. Akad. Förh. XXIX, p. 43.
1876. — — Bihang. Kgl. Svenska akad. Handl. IV, 7, p. 45.
1902. — S a u s s u r e u. Z e h n t n e r in Grandidier, Hist. nat. de Madagascar, p. 175.
1902. *Spirostreptus* subg. *Alloporus* B r ö l e m a n n. Myr. mus. Paulista, p. 143.

Coxaldorn des hinteren Gonopoden distal vom Coxalknie entspringend, mäßig lang bis sehr lang. Am Ende des Femurs nur ein kurzer oder kein Lappen. Telopodit dünn bis schmal bandförmig mit einem Seitendorn (s).

Lateralkonus des vorderen Gonopoden meist gut ausgebildet, manchmal am Ende hakig eingekrümmt.

Saftlöcher vom 5. Segment an

Analklappen mit meist niedrigem, selten höherem Randwulst, ohne Rille.

Halsschild des ♂ seitlich in einen kurzen, breiten Lappen ausgezogen.

Prozoniten vorn mit Ringfurchen, die gerade durchlaufen.

Quernaht ringsum deutlich. Gelbe Pünktchen in einer Querreihe (*uncinatus*) oder ungeordnet (*circulus*), bei den übrigen Arten unbekannt.

♂ mit 2 Sohlenpolstern vom 3. Beinpaar an.

4., ausnahmsweise (*circulus*) 6 Supralabralgrübchen.

Verbreitung: Afrika, Madagaskar, Südamerika.

Übersicht über die Alloporusarten.

1 a. Lateralkonus des vorderen Gonopoden kurz und dick, mit einem stark gekrümmten, spitzen Häkchen am Ende. Am Lateralblatt des vorderen Gonopoden springt innen vor dem Ende eine Lamelle mit gezacktem Rand vor. 63—64 Rumpfsegmente. Coxaldorn sehr lang und stark gekrümmt 2

- 2 a. Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden endigt mit einem langen, krallenartigen Fortsatz, der das Medialblatt weit überragt. Gelbe Punkte der Metazoniten ungeordnet in einer schmalen Zone. Randwulst der Analklappen schwach ausgeprägt, seitlich ganz allmählich verstreichend . . . . **circulus** n. sp.
- 2 b. Das Lateralblatt endigt breit abgerundet und ist ein gutes Stück kürzer als das Medialblatt. Gelbe Punkte in einer regelmäßigen Querreihe. Randwulst der Analklappen schmal und niedrig, aber durch eine breite Furche gut gegen die Fläche abgesetzt . . . . **uncinatus** n. sp.

1 b. Lateralkonus des vorderen Gonopoden ganz gerade, ohne hakiges Ende, kurz oder lang. Am Lateralblatt vor dem Ende innen keine gezackte Lamelle. 52—57 Rumpfsegmente 3

- 3 a. Lateralblatt mit einem langen, spitzen Dorn am Ende (Afrika) . . . . **Moromangae** S.Z.
- 3 b. Lateralblatt breit abgerundet endigend (S.Amerika) 4
  - 4 a. Lateralblatt mit einem Borstenfeld am Ende. Lateralkonus sehr rudimentär, mit mehreren kleinen Spitzen, der Seitendorn des Telopodits klein, nahe dem Ende . . . . **setiger** Bröl.
  - 4 b. Lateralblatt ohne Borstenfeld. Lateralkonus gut ausgebildet, einfach, der Seitendorn des Telopodits steht weit vor dem Ende und ist stark hakig eingekrümmt . . . . **princeps** Bröl.

a) *Afrikanisch-madagassische Arten.*

Alloporus circulus n. sp.

Taf. V, Fig. 96.

Farbe schwarz, der vordere Teil des Prozoniten gelbbraun, Antennen und Beine dunkelbraun und gelbbraun geringelt.

♂ Breite Halsschild 9 mm. 4. Segm. 8.6 mm. Mitte 10.5 mm. 63 Rumpfsegmente.

Labralbucht schmal, mäßig tief. Ein ♂ hat 2, ein ♀ 6 Supralabralgrübchen. Letzteres dürfte die Normalzahl sein. Die 2 Grübchen des ♂ stehen beide links, so daß hier bestimmt eine Anomalie vorliegt. Vorderer Streif des Clypeus punktiert, der Rest des Kopfschildes fein und seicht lederartig gerunzelt. Interokularfurche sehr deutlich. Innerer Augenwinkel deutlich weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen gleich dem Querdurchmesser eines Auges. Antennen ziemlich schlank bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend. Backen des ♂ unten rundlappig vortretend.

Halsschild des ♂ im Vordereck lappig vortretend; der Lappen beginnt mit breiter Basis, ist nicht lang und am Ende abgerundet. 3 kräftige Bogenfurchen und 1 kürzere zwischen der obersten und zweiten, eventuell noch einige ganz kurze.

Die Ringfurchen der Prozoniten laufen bis zum Ventralrand gerade durch, der letzte Zwischenraum ist so breit wie die 2 vorangehenden zusammen und ist ebenso wie die vordere Hälfte der Meta-

zoniten ungemein fein und dicht punktiert-gerunzelt; die hintere Hälfte der Metazoniten ist zerstreuter punktiert. Die Längsfurchen der Metazoniten reichen vorn bis nahe zum Saftloch hinauf und bleiben hinten ein gutes Stück von ihm entfernt. Saftloch an der Grenze von 1. und 2. Drittel, die Quernaht vor ihm nur schwach ausgebuchtet. Die gelben Pünktchen sind wenig auffällig; sie stehen ohne regelmäßige Anordnung in einer schmalen Zone

Ventralplatten undeutlich und seicht quergestrichelt. Stigmengrube hinten abgerundet, nach der Seite zu den Seitenrand der Ventralplatte nicht wesentlich überragend.

Dorsalrand des Analsegments stumpfwinklig vortretend, der vorgezogene Teil durch eine Furche abgesetzt. Klappen schwach gewölbt, der relativ schmale und niedrige Randwulst ganz allmählich in die Seitenfläche übergehend. Schuppe stumpfwinklig.

Die 2 Sohlenpolster finden sich noch auf dem letzten Beinpaar.

Gonopoden (Taf. V, Fig. 96): Ventralplatte V-förmig, das Ende ziemlich breit abgerundet. Innenrand des Medialblattes des vorderen Gonopoden fast gerade. Am Ende des kurzen, dickkegeligen Lateralfortsatzes sitzt ein krummer schwarzer Dorn. Das Lateralblatt geht in einen langen, schlanken, spitzen Dorn aus, der das Medialblatt weit überragt. Lateral steht ein Feld längerer feiner Borsten und medial von ihm ein mehrzackiger Vorsprung. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt erst ein großes Stück nach der Krümmung und ist lang, schlank zugespitzt und spiralig eingedreht. Telopodit anfangs bandförmig verbreitert, dann wieder allmählig verdünnt. Vor dem Ende steht ein schlanker gerader Dorn (s).

Fundort: Port Elisabeth (Paris. M.).

Alloporus uncinatus n. sp.

Taf. V, Fig. 102—104.

Schwarzbraun, Clypeus, Antennen und Beine rotbraun; die Prozoniten sind, soweit sie im vorangehenden Segment darin stecken, licht bräunlich-gelb; man sieht dies aber nur beim zusammengeringelten Tier.

♂ Breite vorn 8.5 mm. Mitte 9.5 mm. 64 Rumpfsegmente.

Labralbucht sehr seicht, 4 Supralabralgrübchen; Clypeus fein punktiert und ein wenig gerunzelt. Stirn und Scheitel glatt. Zwischen den Antennen 2 Grübchen. Scheitelfurche fein, nicht vertieft. Interokularfurche sehr schwach. Innerer Augenwinkel etwas stumpf und nur wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Zwischenraum zwischen den Augen merklich größer als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen kurz, bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend.

Halsschild vorn seitlich in einen größeren, abgerundeten Lappen ausgezogen; der Vorderrand des Halsschildes biegt am Beginn dieses Lappens plötzlich nach vorn, so daß der Lappen gut abgesetzt erscheint und sich nicht ganz allmählich aus breiter Basis entwickelt. Saum undeutlich; die Randfalte verliert sich am Ende des Lappens, zwischen der 2. und 3. Bogenfurche eine kürzere.

Der Zwischenraum zwischen den zahlreichen (bis zur Ventralplatte gerade durchlaufenden) Ringfurchen der Prozoniten nimmt gegen die Quernaht nur wenig zu; der letzte Zwischenraum ist so breit wie 3—4 der vorangehenden zusammen. Letzter Zwischenraum und vordere Hälfte des Metazoniten ungemein fein und dicht punktiert. Hintere Hälfte des Metazoniten merklich feiner punktiert als die vordere. Die Längsfurchung der Metazoniten ist überall fein und reicht schon vorn nicht bis zum Saftloch hinauf, hinten noch weiter davon entfernt bleibend. Saftloch klein, merklich

näher der Quernaht als dem Hinterrand. Die gelben, sehr kleinen Pünktchen sind in einer einzigen Querreihe angeordnet.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben dreieckig, hinten abgerundet, ihr Seitenrand nur wenig lateral gerichtet, mit dem Seitenrand der Ventralplatte einen stumpfen Winkel bildend.

Hinterrand des Analsegments nur in der Mitte ganz wenig flachbogig vortretend. Klappen gut gewölbt. Randwulst relativ niedrig und nicht dick, seitlich von einer breiten Grube begrenzt. Schuppe bogig abgerundet.

Die 2 langen, zahnförmigen Sohlenpolster reichen bis zum Hinterende.

Gonopoden (Taf. V, Fig. 102—104): Ventralplatte durch eine seichte Kerbe zweilappig. Innenrand des Medialblattes ohne Absatz; am Ende ist das Medialblatt innen stumpflappig, der Endrand schmal nach vorn eingekrempt, lateral steht ein dreieckiger Zipfel, von dessen Spitze sich auf der Aboralfläche ein kurzer, krummer, schwarzer Dorn loslöst. Das Lateralblatt trägt vor dem Ende innen eine Lamelle mit gezacktem Endrand, innen ragt es mit breitem, dreieckigem Lappen vor. Die Beborstung ist lang, fein und reichlich. Der Coxaldorn entspringt erst ein gutes Stück nach der Krümmung. Er ist groß, stark gebogen und das Ende zu einem runden spitzen Haken eingekrümmt. Femorallappen groß. Telopodit von ungefähr zylindrischem Querschnitt, allmählich sich verjüngend, ohne lamellösen Anhang. Vor dem Ende steht ein langer, dünner und sehr spitzer, schwach gebogener Dorn (s). Das Ende leicht hakig, ohne größeren Nebenlappen.

Fundort: Chiré, Ostafrika (Paris. M.).

Alloporus Moromangae S.Z.

1902. *Alloporus moromangae* Saussure u. Zehntner. Grandidier, Hist. nat. Madagaskar, p.175, Taf. IX, Fig. 25.

Madagaskar: Antananarivo, Wald von Moromanga.

Nur ♀♀ sind bekannt von folgenden Arten:

Alloporus bipunctatus Ck. a. Coll.

1893. *Alloporus bipunctatus* Cook and Collins. Ann. N. York. ac. Sci. VIII, p. 27, Taf. II, Fig. 15. 16.

Free Town. Sierra Leone.

Alloporus curtipes Por.

1894. *Allop. curtipes* Porat. Myr. v. Kamerun. — Bihang Sv. Ak. Handl. XX, p. 48.

Kamerun.

Alloporus dissimilis Por.

1872. *Allop. dissimilis* Porat. Öfvers. Vet. Ak. Förhandl. V, p. 44.

Caffraria.

Alloporus gyrifrons Por.

1834. *Allop. gyrifrons* Porat. Bihang. Sv. Ak. Handl. XX, p. 49, Fig. 19.

Kamerun.

Alloporus sulcatulus Poc.

1896. *Alloporus sulcatulus* Pocock. Ann. mag. n. hist. (6) XVII, p. 439.

Giriama. Ostafrika.

Alloporus transvaalicus Dad.

1889. *Allop. transvaalicus* Daday, Termész. Füzetek. XII, p. 123, Taf. IV, Fig. 19—22.

Transvaal.

b) *Amerikanische Arten:*

Alloporus crenatus Por.

1876. *Allop. crenatus* Porat. Nagra exot. Myr. — Bih. Sv. ak. Handl. IV, p. 45.

Montevideo.

Alloporus princeps Bröl.

1902. *Spirostreptus (Alloporus) princeps* Brölemann. Myr. Mus. Paulista, p. 145, Taf. VII, Fig. 166—169.

S. Paulo, Santa Rita.

Alloporus punctidives Silv.

1895. *All. punctidives* Silvestri. Ann. mus. civ. Genova. (2) XIV, p. 779.

Missiones: Candelaria.

Alloporus setiger Bröl.

1900. *Spirostreptus (Alloporus) setiger* Brölemann. Myr. Mus. Paulista, p. 146, Taf. VII, Fig. 170—178.

Sao Paulo. Najetininga. Belem, Alto da Serra, Bahia. Cergueira Cesar. — Manaos, — Pará. — Santo Antonio da Barra, Sertao de Bahia. Brasilien.

6. Genus **Plusioporus** Silv.

1895. *Plusioporus* Silvestri. Viaggio Borelli Argentin. e Parag. — Boll. mus. Torino X. No. 203.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt distal vom Coxalknie und ist mäßig lang und gerade. Am Ende des Femur ein kleiner breiter Lappen. Telopodit lang, dünn, ohne lamellöse Verbreiterungen.

Vorderer Gonopode mit oder ohne Lateralkonus. Lateralblatt ohne Dorn oder dergl.

Saftlöcher vom 5. bis vorletzten Segment.

Analklappen mit Randwulst, ohne Rille neben dem Rande.

Halsschild des ♂ vorn mit kurzem Lappen.

Prozoniten mit Ringfurchen, die bis zur Ventralplatte gerade durchlaufen. Quernaht ringsum deutlich.

Gelbe Punkte bei *sulcatus* in einer breiten, mehrreihigen Zone (bei den anderen Arten unbekannt).

Vordere und mittlere Beinpaare mit 2 Sohlenpolstern.

4 Supralabralgrübchen.

Verbreitung: Afrika. Südamerika.

Übersicht über die Arten:

1 a. Der Telopodit des hinteren Gonopoden ist am Ende mit einer Reihe von Dörnchen besetzt (wenigstens nach der unklaren Abbildung Silvestris) . . . . **Camerani** Silv.

1 b. Der Telopodit hat keine solchen Dörnchen am Ende 2

2 a. Vorderer Gonopode ohne Lateralkonus, Analschuppe dreieckig (S.Amerika) . . . . **Salvadorii** Silv.
Gigliotosi Silv.

2 b. Vorderer Gonopode mit Lateralkonus. Analschuppe hinten fast geradlinig (Afrika) . . . . . . **sulcatus** (Voges).

Plusioporus sulcatus (Voges).

*1878. *Spirostreptus sulcatus* Voges. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI, p. 168, Fig. 28. (1)
1894. — — Porat. Myr. f. Kamerun. Bihang Sv. Ak. Sc. 20, p. 71, Fig. 33 (2).

Taf. V, Fig. 107, 108.

Farbe: Prozoniten bis zur letzten Ringfurche gelbbraun, letzter Zwischenraum rotbraun. Metazoniten schwarzbraun. Antennen und Beine gelb.

♂ Breite Halsschild 8.3. Mitte 8.6 mm. 54—55 (nach Voges bis 65) Rumpfsegmente.

Labralbucht von mittlerer Tiefe. 4 Supralabralgrübchen. Vorderer Streif des Clypeus längsgerunzelt und fein punktiert; der Rest des Kopfschildes spiegelglatt. Scheitelfurche sehr seicht.

vorn mit einem Grübchen beginnend. Interokularfurche sehr undeutlich; innerer Augenwinkel spitz und merklich weiter hereinreichend als die Antennenbasis; der Abstand zwischen den Augen gleich dem Querdurchmesser eines Auges. Antennen bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend, das 6. Glied viel kürzer als das 5.

Seiten des Halsschildes beim ♂ nach vorn in einen kurzen, breiten, abgerundeten Lappen verlängert. 3 Bogenfalten.

Von den Ringfurchen der Prozoniten stehen die vordersten, etwa 4, sehr eng beieinander; die folgenden 4 sehr kräftigen Furchen stehen in größeren gegen die Quernaht zu wachsenden Abständen; letzter Zwischenraum nur wenig größer als der vorangehende, fein mattiert, so wie die ganzen Metazoniten. Die Längsfurchung der Metazoniten reicht vorn bis zum Saftloch; hinten sind die obersten Furchen nur ganz kurze Striche an der Quernaht. Quernaht gerade. Saftloch im vordersten Drittel. Die gelben Pünktchen bilden eine breite Zone; vorn 2 ziemlich regelmäßige Querreihen und dahinter noch ein Streif ohne regelmäßige Anordnung von 1—3 Pünktchen Breite.

Mitte der Ventralplatten mit sehr seichten, unregelmäßigen, kleinen Querkritzeln; die Ränder glatt. —

Dorsalrand des Analsegments stumpfwinklig mit abgerundeter Spitze. Klappen gut gewölbt, der weder hohe noch dicke Randwulst durch eine seichte, unebene Depression gut von der Seitenfläche abgesetzt. Schuppe hinten sehr flachbogig, fast gradlinig, etwas verdickt.

Die Sohlenpolster verlieren sich auf dem 16. oder 17. Beinpaar vor dem Hinterende ganz.

Gonopoden (Taf. V, Fig. 107, 108): Ventralplatte V-förmig. Der Innenrand des Medialblattes ist bis über die Mitte hinaus gerade, dann biegt er nach außen. Der laterale Querfortsatz ist gerade, ziemlich klein und beginnt gleich relativ schlank, indem sich nicht das ganze Ende des Gonopoden allmählich in einen lateral gerichteten Konus auszieht, sondern das Ende ragt plattig noch ein gutes Stück über die Basis des Querfortsatzes vor. Das Ende des Lateralblattes reicht als hohle Lamelle, deren Rand spitzzackig ist, bis auf die Aboralseite, so das Knie des hinteren Gonopoden weit überragend. Die Borsten sind sehr klein und spärlich. Der Coxaldorn entspringt erst ein Stück nach der Krümmung und ist schlank, spitz und fast gerade. Das Ende des Femoralabschnittes ist durch einen kleinen, abgerundeten Absatz angegeben. Der Telopodit ist lang, schlank, peitschenförmig. Neben dem Endzipfelchen, auf dem der Kanal mündet, sitzt ein von einer dickeren, teilweise mit Wärzchen besetzten Basis sich erhebendes, schlankes, spitzes Hörnchen, das Homologon eines an dieser Stelle meistens sich findenden runden Läppchens.

Fundort: St. Thomè Guinea (1), Sierra Leone (Hamburg. M.), Liberia (Hamburg. M.).

Plusioporus Cameranii Silv.

1895. *Plusioporus Camerani* Silvestri. — Boll. mus. zool. Torino X, Nr. 203, p. 10.

Paraguay: Rio Apa Trinidad, Paraguavi. Argentinien: Resistencia.

Plusioporus Festae Silv.

1896. *Plus. Festae* Silvestri. Boll. mus. zool. Torino XI, No. 254.

Punta Sabana.

Es ist nur ein ♀ beschrieben; in die Tabelle konnte ich die Art nicht aufnehmen.

Plusioporus Gigliotosi Silv.

1902. *Plusiop. Gigliotosi* Silvestri. Boll. mus. zool. Torino XVII, Nr. 432, p. 13.

Urucurum. Corumbá.

Plusioporus Salvadorii Silv.

1898. *Plusioporus Salvadorii* S i l v e s t r i. Boll. mus. zool. Torino X, No. 203, p. 10.
1902. — — — — — — — XVII, No. 432, p. 12.

Paraguay. Argentinien.

7. Genus **Ophistreptus** Silv.

1897. *Ophiostreptus* S i l v e s t r i Syst. Diplop. — Ann. mus. civ. Genova (2) XVIII, p. 651 (ohne Diagnose).
1907. — — Jahrb. Hamburg. wiss. Anst. XXIV, p. 232.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt knapp distal vom Coxalknie und ist um die Coxa gekrümmt. Femur ohne größeren Lappen oder Dorn. Telopodit mit ziemlich breiten lamellösen Rändern, die sich wie bei *Scaphiostreptus* zu einer Platte vereinigen, von der sich der schlanke Kanalast loslöst. Das Medialblatt des vorderen Gonopoden ist in eine hoch aufragende Lamelle ausgezogen, die zusammengerollt oder spiralig gedreht und mannigfach gelappt sein kann. Das Lateralblatt greift mit einer runden Kappe auf die Aboralseite hinüber und verdeckt das Coxalknie des hinteren Gonopoden.

Saftlöcher vom 5. bis vorletzten Segment.

Analklappen mit mäßig hohem und dickem, nach außen allmählich verlaufendem Randwulst, der innen keine Rille hat.

Halsschild des ♂ vorn lappig vortretend oder auch nicht.

Ringfurchen der Prozoniten bis zur Ventralplatte gerade durchlaufend. Quernaht ringsum deutlich.

2 Sohlenpolster vorhanden.

4 Supralabralgrübchen.

Verbreitung: W e s t a f r i k a.

Ü b e r s i c h t ü b e r d i e A r t e n:

1 a. Das Medialblatt und Lateralblatt des vorderen Gonopoden sind ungefähr gleich lang . . . . **cycnodes** (Karsch.) **guineensis** Silv.

1 b. Das Lateralblatt wird vom Medialblatt weit überragt 2

2 a. Das Medialblatt des vorderen Gonopoden hat eine eingerollte Lamelle, die aber nicht spiralig gedreht ist und deren nach der Aboralseite zu eingerollter Rand sich in einen langen Dorn oder Spieß auszieht. Ventralplatte des Gonopoden eine relativ schmale, stark gebogene Querspange, die seitlich nicht lappig vortritt . . . . . **digitulatus** (Karsch.)

2 b. Das Medialblatt hat eine spiralig gedrehte Lamelle, die am Ende eine mehrzackige Platte bildet, aber ohne langen, geraden Spieß: die Ventralplatte ist eine in der Mitte mäßig breite, seitlich breit rundlappig vortretende Querspange 3

3 a. Die Metazoniten sind in ihrer ganzen Ausdehnung dicht und fein runzelig. Halsschild des ♂ mit breitem, abgerundetem Lappen. 60—62 Rumpfsegmente . . . . **rugosus** n. sp.

3 b. Die Metazoniten sind wenigstens in ihrer hinteren Hälfte glatt. Halsschild des ♂ seitlich breit abgerundet, ohne nach vorn gerichteten Lappen. 52—54 Rumpfsegmente . . . . **penetrans** Silv.

Ophistreptus cycnodes (Karsch).

*1881. *Spirostreptus cycnodes* K a r s c h. Neue Juliden, p. 30 (1).
1905. — *contortus* B r ö l e m a n n. Mem. soc. zool. France LXVIII, p. 209 (2).

Taf. VI, Fig. 115, 116.

Farbe: Prozoniten hell schmutzig scherbengelb, Metazoniten dunkelbraun mit rötlichem Hintersaum. Clypeus gelbbraun. Antennen und Beine gelb. Das Originalexemplar Karsch's liegt schon lange in Alkohol; es ist daher die Frage, ob diese Farbe die ursprüngliche ist.

♂ Breite vorn 10 mm. Mitte 10.5 mm, hinter dem Vorderende keine merkliche Einschnürung. 59 Rumpfsegmente.

Labralbucht schmal und ziemlich tief; beim einzigen ♂ sind nur 3 Supralabralgrübchen sichtbar, indem rechts eines fehlt. Clypeus oberhalb der Supralabralgrübchen fein punktiert und ein wenig längsrissig, von der Mitte an, so wie der Rest des Kopfschildes ganz glatt. Innerer Augenwinkel ein gutes Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Zwischenraum zwischen den Augen ungefähr gleich dem Querdurchmesser eines Auges. Vor den Augen und medial von der Antenne ein kleines rundes Grübchen. Scheitelfurche vorn ein wenig vertieft. Antennen mäßig lang und schlank, den Hinterrand des 4. Segments überragend.

Der Vorderrand des Halsschildes biegt unterhalb der Augen im flachen Bogen ein wenig nach vorn, wodurch das Vordereck etwas lappig wird. Die Randfurche hält sich ganz nahe dem Rand, mit ihr 4 kräftige Bogenfurchen.

Der Abstand zwischen den recht regelmäßigen, ventral nicht umbiegenden punktierten Ringfurchen der Prozoniten nimmt nur wenig zu; der letzte Zwischenraum ist so breit wie 2—3 vorangehende zusammen. Der vorletzte und letzte Zwischenraum und die vordere Hälfte des Metazoniten sind fein punktiert und sehr kurz längsrissig, in der hinteren Hälfte sind die Metazoniten glatt.

Die Längsfurchung der Metazoniten ist vorn sehr derb, so daß bis zu den Saftlöchern herauf eine an die Lysiopetaliden erinnernde Skulptur entsteht. Hinten ist die Furchung viel feiner und in der Nähe des Saftloches auf kurze feine Linien am Vorder- und Hinterrand des Segments beschränkt, also in der Mitte unterbrochen. Auch dorsal sieht man bei gewisser Beleuchtung hie und da Spuren feiner Längslinien. Saftloch weit vor der Mitte gelegen im ersten Drittel, die Quernaht vor ihm ganz schwach ausgebuchtet.

Analsegment dorsal nur ganz wenig im sehr flachen Winkel vortretend. Klappen nur mäßig gewölbt, eher etwas zusammengedrückt zu nennen; der niedrige und mäßig dicke Randwulst beim ♂ recht allmählich in die Seitenfläche übergehend. (Beim ♀ ist er durch eine ziemlich tiefe unebene breite Furche gut abgesetzt.) Schuppe flachbogig abgerundet.

Die Sohlenpolster reichen bis ganz nach hinten.

Ventralplatten glatt, mit einer durchlaufenden Querfurche nahe dem Vorderrande. Stigmengrube ein fast gleichseitiges Dreieck, dessen Seitenrand ungefähr in einer Linie mit dem Seitenrande der Ventralplatte liegt.

Gonopoden (Taf. VI, Fig. 115, 116): Ventralplatte in der Mitte querspangenförmig, seitlich in runde Lappen erweitert. Die beiden Medialblätter des vorderen Gonopodenpaares stoßen von der Basis an auf eine Strecke die etwa ein Drittel der ganzen Länge beträgt, zusammen. Dann divergieren sie stark und sind in eine lange, hoch aufragende Lamelle ausgezogen, die spiralig gedreht ist und mit einer mehrfach gezackten Platte endet. Das Lateralbatt, das auf der Oralseite (und auch sonst) ganz unbeborstet ist, greift mit einer runden Kappe auf die Aboralseite hinüber, so daß also der aus dem Gonocoel nach außen austretende hintere Gonopode an seiner Austrittsstelle von diesem übergreifenden Teil des Lateralblattes ganz umfaßt wird. Auf der Aboralseite ist der basale breite Abschnitt des vorderen Gonopoden tief muldig eingedrückt zur Aufnahme des Telopodits des hinteren Gonopoden.

Der hintere Gonopode trägt bald nach der Krümmung den stark gebogenen Coxaldorn. Der Telopodit erweitert sich endwärts nicht wesentlich. In der hohlen Endplatte, die durch Vereinigung

der lamellösen Ränder entsteht, ist eine tiefe runde Bucht, welche einen kleineren abgerundeten Lappen abtrennt.

Fundort: Accra (1), Faleme, Senegambien (2).

Ophistreptus guineensis (Silv.).

1897. *Archispirostreptus guinensis* Silvestri. Neue Dipl. p. 17, Taf. III, Fig. 12—14.
1907. *Ophistreptus guineensis* Silvestri. Jahrb. Hamburg. wiss. Anst. XXIV, p. 233.

Bissao, portugies. Guinea.

Ophistreptus digitulatus (Karsch.).

*1881. *Spirostreptus digitulatus* Karsch. Neue Juliden, p. 32 (1).

Taf. VI, Fig. 121—124.

Farbe: Prozoniten und vorderer Teil der Metazoniten schmutzig scherbengelb, Mitte der Metazoniten dunkelbraun, ein breiter Saum am Hinterrand der Metazoniten goldgelb. Clypeus goldgelb, Stirn und Scheitel von der Farbe der Prozoniten. Antennen dunkelbraun mit hellen Gliederenden; Beine ähnlich, aber etwas heller.

♂ Breite vorn 8.5 mm. Mitte 9.5 mm. 52 Rumpfsegmente.

Labralbucht seicht, 4 Supralabralgrübchen. Clypeus vorn fein punktiert, weiter oben seicht gerunzelt. Interokularfurche deutlich; Scheitelfurche sehr fein, vorn ein wenig grübchenartig vertieft. Innerer Augenwinkel merklich weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen gleich dem Querdurchmesser eines Auges. Antennen ziemlich dick, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Vordereck des Halsschildes in ein kleines, relativ spitzes Läppchen ausgezogen. Einige kurze und 5 vollständige Falten, von denen die 3 hinteren fast gerade sind.

Ringfurchen der Prozoniten sehr regelmäßig ventral gerade durchlaufend, der Abstand zwischen der letzten und der Quernaht beträgt ungefähr $^1/_3$ der Prozonitenlänge. Dieser letzte Zwischenraum und der vorderste schmale Streif des Metazoniten sind seicht und fein punktiert-runzelig. Der Rest des Metazoniten dicht und äußerst fein punktiert. Von den Längsfurchen der Metazoniten findet sich auf dem 5. und 6. Segment noch eine dorsal vom Saftloch. Analwärts bleibt die Furchung immer weiter vom Saftloch entfernt und wird immer feiner. Saftloch im ersten Drittel gelegen, die Quernaht vor ihm ein wenig ausgebuchtet. Die gelben Pünktchen sind ziemlich groß und stehen in einer einzigen Querreihe.

Dorsalrand des Analsegments in der Mitte ein kleines Läppchen bildend. Die Klappen nur mäßig gewölbt; der Randwulst weder sehr hoch noch dick und allmählich in die Seitenfläche übergehend. Schuppe stumpfwinklig.

Ventralplatten glatt. Stigmen dreieckig, ihr Seitenrand kaum von dem Seitenrand der Ventralplatte nach außen abweichend.

Die Sohlenpolster fehlen nur auf den letzten Beinpaaren.

Gonopoden (Taf. VI, Fig. 121—124): Die Ventralplatte ist eine in der Mitte schmale, seitlich breitere stark gebogene Querspange. Das Medialblatt setzt sich am Ende nach innen zu in ein langes, hohles Blatt fort, dessen Innenrand nach der Aboralseite zu eingerollt ist und sich in einen langen, schlanken, geraden Dorn auszieht. Das Lateralblatt ist am Ende als breiter abgerundeter Lappen auf die Aboralseite hinübergeklappt, mit einem Zacken medialwärts. Dieser herübergeklappte Lappen bedeckt also das Knie des hinteren Gonopoden.

Der hintere Gonopode hat eine ganz eigentümliche Bildung an seiner Coxa: Noch vor dem Knie beim Austritt aus dem vorderen Gonopoden löst sich von der Coxa ein kleiner gerader Zylinder (Fig. 123 b) los, der distal allmählich etwas anschwillt und tief becherförmig eingedrückt ist mit fein gefransten Rändern. Der Coxaldorn sitzt bald nach der Krümmung und ist stark gewunden und in der natürlichen Lage der Gonopoden zueinander mit der Spitze distal gerichtet. Der Telopodit ist bald nach seinem Beginn spiralig eingedreht. Er bleibt fast zylindrisch bis nahe dem Ende, wo die lamellösen Ränder sich zu einer größeren rundlichen hohlen Platte ausbreiten, aus deren Mitte sich der Endzipfel mit dem Kanal erhebt. Dieser ist stark gebogen und trägt kurz vor der schwach gekrümmten Spitze ein kleines Läppchen.

Fundort: Scriba Ghattas, Djur. (1), Weißer Nil bei Heiligenkreuz (Hof. M.), Nioro (Paris. M.).

Obige Beschreibung der Farbe ist nach dem Originalexemplar von Karsch gegeben, das wohl schon ganz ausgebleicht ist. Frischere Exemplare, z. B. die von Nioro sind dunkler: die Prozoniten gelbbraun, die Metazoniten dunkelbraun, der Übergang ist allmählich, indem der hinterste Streif des Prozoniten etwas verdunkelt ist. Ein breiter Saum am Hinterrande des Metazoniten rot.

Ophistreptus rugosus n. sp.

Taf. VI, Fig. 113, 114.

Farbe: Dunkel olivenbraun, die Metazoniten hinten breit rötlich gesäumt, der eingeschachtelte Teil der Prozoniten gelbbraun; Clypeus vorn rotbraun, am Vorderrand und in der Mitte bis zwischen die Antennen hinauf. Antennenglieder gelbbraun, vor dem Ende schwärzlich angelaufen.

♂ Breite: Halsschild 12 mm. Mitte 13.5 mm. Hinter dem Vorderende keine Einschnürung. 60—62 Rumpfsegmente.

Labralbucht tief und sehr schmal; 4 Supralabralgrübchen.[1]) Clypeus oberhalb der Supralabralgrübchen fein punktiert und zerstreut und seicht längsrissig. Innerer Augenwinkel etwas stumpf, merklich weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen viel kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Scheitelfurche vertieft. Interokularfurche gar nicht sichtbar. Antennen mäßig schlank, bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschild mit breitem, abgerundetem Lappen. Randsaum deutlich, die Randfurche hält sich nahe dem Rande. Außer ihr noch 3 kräftige Bogenfurchen, zwischen denen links noch 2 kürzere sich finden.

Der Zwischenraum zwischen den regelmäßigen, ventral derben, fast kielartigen und gerade durchlaufenden punktierten Ringfurchen der Prozoniten nimmt gegen die Quernaht hin ein wenig zu. Der letzte Zwischenraum ist so breit wie 2—3 vorangehende zusammen.

Der letzte Zwischenraum und die ganzen Metazoniten sind sehr eng und fein gerunzelt; der Rumpf erscheint infolge dieser Skulptur ganz matt. Die Längsfurchen der Metazoniten sind vorn sehr derb, wie bei *cycnodes*; hinten werden sie fein und sind ein Stück unterhalb des Saftloches nur mehr stellenweise sichtbar. Saftloch klein, noch vor dem ersten Drittel der Metazonitenlänge gelegen; die Quernaht vor ihm ein wenig ausgebuchtet.

Ventralplatten glatt, ohne deutliche Querfurche vorn, manchmal Spuren derselben sichtbar.

[1]) Ein zweites ♂ hat deren 6; bei dem geringen Material, nur 2 ♂, kann ich nur annehmen, daß es sich bei diesem ♂ um eine Abnormität handelt.

Stigmengruben dreieckig, ihr Seitenrand bildet die Verlängerung des etwas schräg nach außen ziehenden Seitenrandes der Ventralplatte.

Analsegment wie bei *cycnodes*; dorsal nur wenig und ganz flachwinklig vortretend, mit abgestumpfter Spitze. Klappen schwach gewölbt, der niedrige und mäßig dicke Randwulst allmählich in die Seitenfläche übergehend. Schuppe flachbogig abgerundet.

Die Sohlenpolster sind noch auf dem letzten Beinpaar groß.

Gonopoden (Taf. VI, Fig. 113, 114): Die Ventralplatte ist in der Mitte eine mäßig breite Querspange, die sich seitlich zu größeren abgerundeten Platten vorwölbt. Das Medianblatt des vorderen Gonopoden ist in eine lange, spiralig gedrehte Lamelle ausgezogen, die mit einer mehrzackigen Platte endet. Das Lateralblatt greift mit seinem Ende über das Knie des hinteren Gonopoden auf die Aboralseite hinüber. Dieses Ende ist eine breite, hohle Platte.

Die hinteren Gonopoden gleichen, soweit ich das an den, zur möglichsten Schonung des sehr spärlichen Materials nicht aus den vorderen Gonopoden herauspräparierten sehen konnte, völlig denen von *cycnodes*.

Fundort: Elfenbeinküste, Assinie (Paris. M.), Goldküste (Paris. M.).

Ophistreptus penetrans Silv.

1907. *Ophistreptus penetrans* Silvestri. Jahrb. Hamburg. wiss. Anst. XXIV, p. 233 (1).

Taf. VI, Fig. 117—120.

Ich habe der Beschreibung Silvestris nur wenig hinzuzufügen.

Labralbucht mäßig tief, dahinter 4 Supralabralgrübchen in gleichen Abständen; in ihrer Umgebung einige seichte Längsrunzeln, der Rest des Kopfschildes spiegelglatt; Scheitelfurche ziemlich tief.

Die Halsschildseiten sind auch beim ♂ vorn garnicht lappig ausgezogen, sondern die Seiten sind gleichmäßig verschmälert und in den Ecken abgerundet. Die 4—5 Furchen sind fast gerade.

Die Ringfurchen der Prozoniten laufen bis zum Ventralrand gerade durch; der Abstand zwischen den einzelnen Ringfurchen nimmt nach hinten allmählich zu. Der letzte Zwischenraum ist ungefähr so breit wie die 2 vorangehenden zusammen, oder etwas breiter. Die 2 letzten Zwischenräume und ein schmaler Streif am Vorderrand des Metazoniten seicht punktiert-runzelig. Der Rest des Metazoniten spiegelglatt. Die gelben Pünktchen stehen in einer Querreihe.

Stigmengruben dreieckig, ihr Seitenrand liegt in einer Linie mit dem Seitenrand der Ventralplatte. —

Fundort: Bissao, portugies. Guinea (1), Guinée Française, Reg. de Kourneth (Paris. M.).

8. Genus **Pemptoporus** nov. gen.

Coxaldorn des hinteren Gonopoden distal vom Coxalknie entspringend, sehr lang, fast so lang wie der Telopodit; am Ende des Femurs kein Lappen oder Dorn. Telopodit lamellös verbreitert.

Saftlöcher vom 5. Segment an.

Analklappen mit Randwulst, wohl ohne Rille. Schuppe mit dem Ringteil verwachsen (?).

Halsschild des ♂ vorn nicht lappig ausgezogen.

Prozoniten vorn mit Ringfurchen; Quernaht tief, creneliert.

Ventralplatten quergestreift.

Verbreitung: Südamerika.

Pemptoporus augur (Silv.).

1897. *Diaporus augur* Silvestri. Boll. mus. Torino. XII. No. 305, p. 5.

Fundort: Valle di Santiago.

9. Genus **Autostreptus** Silv.

1905. *Autostreptus* Silvestri. Fauna Chilensis, p. 742.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt an der Außenseite des Coxalknies, ist schlank und spitz und liegt dem Telopodit an. Telopodit mit breiten lamellösen Rändern, am Ende plattig.

Vorderer Gonopode mit Lateralkonus.

Saftlöcher vom 5. Segment an.

Das Praebasilare des ♂ ist nur seitlich chitinisiert, im übrigen membranös. Halsschild des ♂ vorn nicht lappig ausgezogen.

4 Supralabralgrübchen.

Analklappen mit Randwulst ohne Rille.

Prozoniten mit Ringfurchen; Quernaht ringsum scharf.

5. Glied der Beine mit Sohlenpolster.

Verbreitung: Südamerika (Chile).

Autostreptus collectivus (Att.).

1903. *Spirostreptus collectivus* Attems. Zool. Jahrb. XVIII, p. 88, Taf. VII, Fig. 17–19.
1905. *Autostreptus chilensis* Silvestri. Fauna chilensis, p. 742.

Silvestri hat dieselbe Art vor sich gehabt wie ich. Warum er sie aber für identisch hält mit dem nicht wieder zu erkennenden *Spir. chilensis* Gervais weiß ich nicht.

1897. *Julus chilensis* Gervais. Ins. Apt. IV, p. 193.
1849. — — — Gay. Hist. Fis. pol. Chile Zool. IV. 61.
1870. *Spirostreptus chilensis* Porat. Bih. Sv. Ak. Handl. IV. 41.

Fundort: Valparaiso, Quilpuè.

10. Genus **Metriostreptus** Silv.

1910. *Metriostreptus* Silvestri. Contrib. conosc. Myr. Uganda. — Ann. mus. civ. Genova (3), IV., p. 15.

Hinterer Gonopode: Vor dem Coxalknie stehen 2 kleine spitze, distal gerichtete Dornen, im Coxalknie innen stehen 1 kleiner Dorn und ein zweispitziger Fortsatz. Der Coxaldorn steht distal vom Coxalknie und ist lang und fast gerade. Am Ende des Femurs scheint kein größerer Lappen oder Dorn zu stehen. Ende des Telopodits wie bei *Scaphiostreptus* lamellös verbreitert.

Vorderer Gonopode ohne Lateralkonus.

Saftlöcher vom 6. Segment an.

Analklappen ohne Randwulst, der Rand etwas eingesenkt. Dorsalrand des Analsegments hinten abgerundet.

Halsschild des ♂ vorn nur etwas winkliger als beim ♀, ohne lappig vorzutreten. Prozoniten ohne Ringfurchen-Quernaht ringsum tief.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Polstern.

4 Supralabralgrübchen. In der Labralbucht nur 1 Zahn (!). Antennen sehr kurz, den Hinterrand des Halsschildes nicht überragend.

Metazoniten ohne stärkere Skulptur.

Heimat: Uganda.

Metriostreptus Bayoni Silvestri.

1910. Silvestri. loc. cit., p. 17.

Fundort: Bussu-Busoga.

11. Genus **Urotropis** Silv.

1895. *Spirostreptus* Gruppe *carinati* Porat. Bih. Sv. Ak. Handl. 20, p. 67.
1896. *Urotropis* Silvestri. J. Diplop. — Ann. mus. Genova (2). XVI, p. 55.
1907. — — Jahrb. Hamburg. wiss. Anst. XXIV, p. 229.

Der Coxaldorn entspringt an der Außenseite des Coxalknies, ist sehr lang und stark gebogen. Am Ende des Femurs des hinteren Gonopoden ein unbedeutender Lappen. Telopodit mit breiten lamellösen Rändern, am Ende plattig.

Saftlöcher vom 6. Segment an.

Analsegment mit Längskiel, hinten spitzwinklig ausgezogen. Klappen mit hohem Randwulst, ohne Rille.

Halsschild des ♂ vorn seitlich lappig ausgezogen.

Prozoniten mit Ringfurchen; Quernaht ringsum deutlich. Gelbe Punkte in einer Querreihe (nur von *microporus* bekannt).

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster.

4 Supralabralgrübchen.

Verbreitung: Süd- und Westafrika, Südamerika.

Übersicht über die Urotropis-Arten:

1 a. Ventralplatten glatt, Analklappen nicht höckerig 2
- 2 a. Hinterer Streif des Prozoniten zwischen den Ringfurchen und der Quernaht glatt und glänzend; Metazoniten gar nicht punktiert, kaum runzelig, Quernaht eingeschnürt . . . . **atrata** (Porat)
- 2 b. Hinterer Streif des Prozoniten fein punktiert bis grob runzelig; Metazoniten punktiert oder grob runzelig; Quernaht nicht stark eingeschnürt 3
  - 3 a. Hinterer Streif des Prozoniten und ganzer Metazonit grob runzelig . . . . **carinata** (Porat).
  - 3 b. Hinterer Streif des Prozoniten und der ganze Metazonit dicht und fein punktiert 4
    - 4 a. Das Medialblatt des vorderen Gonopoden ist in eine lange, die anderen Teile weit überragende Spitze ausgezogen; auf der Aboralseite des vorderen Gonopoden steht ein glatter Zacken. Farbe schwarz, mit breiter, heller, medianer Längsbinde . . . . **perpunctata** Silv.
    - 4 b. Das Medialblatt des vorderen Gonopoden hat vor dem Ende einen krummen Dorn, der aber kürzer ist als der Endlappen. Auf der Aboralseite eine breite, gezackte, dünne Lamelle. Farbe dunkelbraun ohne helle Längsbinde . . . . **micropora** n. sp.

1 b. Ventralplatten quergestreift. Analklappen mit je einem Höcker 5
- 5 a. Quernaht gekerbt. Farbe dunkel geringelt ohne Rückenbinde. 54—59 Rumpfsegmente. Länge 40—50 mm **propinqua** (Porat).
- 5 b. Quernaht nicht gekerbt. Farbe dunkel geringelt, Rücken gewöhnlich mit gelber Längsbinde. 49—52 Rumpfsegmente. Länge 20—30 mm . . . . **trachyura** (Porat).

Urotropis micropora n. sp.

Taf. V, Fig. 109—112.

Farbe: Dunkelbraun, der eingeschachtelte Teil der Prozoniten gelblichbraun, Antennen dunkelbraun, Beine braungelb.

Länge ♂ ca. 58 mm. Breite ♂ 3.7 mm, ♀ 4.6 mm. ♂ mit 49, ♀ mit 48 Rumpfsegmenten.

Kopfschild spiegelglatt. Scheitelfurche sehr scharf, Interokularfurche nicht sichtbar. 2 + 2 Supralabralgrübchen. Augen etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis, die einzelnen Ocellen sehr deutlich konvex. Antennen bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschild beim ♂ vorn in ein relativ schlankes, am Ende etwas knollig verdicktes Läppchen ausgezogen; beim ♀ ist er seitlich breit, breiter als sonst bei ♀, vorn aber nicht lappig vorgezogen, sondern nur eckig. In beiden Geschlechtern 2 kräftige Bogenfurchen.

Die vorderen 2 Drittel des Prozoniten mit zahlreichen, dichtgedrängten, punktierten Ringfurchen, von denen die vorderen bis zur Ventralplatte gerade durchlaufen, die hinteren etwas schräg nach hinten umbiegen, der Rest des Prozoniten ist dicht und fein punktiert. Metazoniten dorsal dicht punktiert und sehr fein längsgerunzelt. Die Längsfurchung beginnt mit einer Furche schon dorsal vom Saftloch. Saftlöcher winzig klein, schwer zu sehen, etwas vor der Mitte des Metazoniten gelegen, vom 6. Segment an. Quernaht ringsum deutlich. Gelbe Pünktchen ziemlich groß, in einer einzigen Querreihe.

Dorsalrand des Analsegments nach hinten spitzbogig vorgezogen, die hintere Hälfte der Medianlinie kielartig erhaben. Klappen stark gewölbt, die Ränder hochwulstig, unmittelbar aneinander schließend; lateral vom Randwulst eine tiefe, breite Grube. Schuppe sehr flachbogig, fast geradlinig.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben klein, dreieckig, mit dem Seitenrande der Ventralplatte abschneidend.

2 Sohlenpolster bis zum letzten Beinpaar, zahnartig vorragend.

Gonopoden (Taf. V, Fig. 109—112): Medial- und Lateralblatt des vorderen Paares sind mit ihren Spitzen fast gleich lang. Das Medialblatt hat auf der Oralseite nahe dem Ende einen spitzen gekrümmten Dorn, und ist auf der Aboralseite in einer breiten, gezackten, dünnen Lamelle herabgeklappt. Das Lateralblatt hat am Ende innen einen spitzen Zacken und außen einen mit mehreren stumpfen Höckern besetzten Lappen. Lateral neben der Austrittstelle des hinteren Gonopoden ein Borstenfeld.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt knapp vor dem ersten großen Knie, ist aber lang, stark gebogen, die Endspitze schwarz. Die lamellösen Ränder des Telopodits sind endwärts zu einer abgerundeten Platte verbreitert; ein gutes Stück vom Ende derselben entfernt, löst sich aus ihr der Kanalast ab. Der Kanal mündet auf einem winzigen Seitenzacken; distal von ihm stehen mehrere runde Höckerchen.

Fundort: Südafrika (ohne nähere Angabe. Berlin. Mus.).

Urotropis atrata (Por.).

1894. *Spirostreptus atratus* [1]) Porat. Myr. Kameruns. — Bihang Sv. Ak. Handl. XX, p. 75, Fig. 40. 49.

Bibundi, Kamerun.

Der Name *Spirostr. atratus* wäre schon vergeben gewesen, aber da die Art in diese Gattung überstellt werden muß, kann er bleiben.

Urotropis carinata (Por.).

1893. *Spirostreptus carinatus* Porat. Bihang Sv. Ak. Handl. XVIII, p. 43.

Kamerun, Mapanja.

Urotropis perpunctata Silv.

1907. *Urotropis perpunctata* Silvestri. Jahrb. Hamburg. wiss. Anst. XXIV, p. 230.

Bissao, portugies. Guinea.

1) Nicht zu verwechseln mit *Spirostreptus atratus* Karsch = *Charactopygus atratus* (Karsch).

Urotropis propinqua (Porat).

1893. *Spirostreptus propinquus* Porat. Bihang Sv. Ak. Handl. XVIII, p. 44.
1894. — — — — — XX, p. 77.

Kamerun: Mapanja, Kitta, N.-Zian.

Urotropis trachyura (Por.)

1894. *Spirostreptus trachyurus* Porat. Bihang Sc. Ak. Handl. XX, p. 77.

Kamerun: Kitta.

Urotropis Cameranii (Silv.).

1895. *Archispirostreptus Cameranii* Silvestri. Boll. mus. Zool. Torino. X, No. 203, p. 9.
1897. *Urotropis* — — — — — XII. No. 283, p. 6.

Bolivia (Caiza, San Franzisko), Argentinien (Salto Tucumam).

Diese Art dürfte in eine andere, vielleicht neue Gattung gehören.

12. Genus **Obelostreptus** Att.

1909. *Obelostreptus* Attems. Äthiop. Myr. — Zool. Jahrb. Syst. XXVII, p. 412.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt kurz vor dem Coxalknie und ist gerade distal gerichtet in der Verlängerung des basalen Coxalteiles. Femoralabschnitt mit Dorn und breitem Plattenanhang. Telopodit erst lamellös verbreitert, dann allmählich wieder verjüngt.

Vorderer Gonopode ohne Lateralkonus. Lateralblatt ohne Besonderheiten.

Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment.

Analklappen mit schwachem Randwulst, der innen keine Rille hat.

Halsschild des ♂ vorn nicht lappig vortretend.

Prozoniten mit Ringfurchen, die bis zur Ventralplatte gerade durchlaufen. Quernaht ringsum deutlich. Metazoniten dorsal ohne stärkere Skulptur, ventral längsgefurcht. Gelbe Punkte nicht sichtbar.

Vordere, mittlere und hintere Beine des ♂ mit 2 Sohlenpolstern.

4 Supralabralgrübchen.

Verbreitung: Ostafrika.

Obelostreptus acifer Att.

*1909. *Obelostreptus acifer* Attems. Äthiopische Myr. — Zool. Jahrb. XXVII, p. 412.

Dunkelbraun bis schwarzbraun, stellenweise rotbraun aufgehellt; Beine und Analklappen braungelb.

♂ Breite 2.6 mm. 41 Rumpfsegmente. ♀ Breite 3.2 mm.

Labralbucht mäßig tief und ziemlich breit; 4 Supralabralgrübchen. Kopfschild spiegelglatt. Innerer Augenwinkel eher weniger weit hereinreichend als die Antennenbasis, die Augen daher weit voneinander entfernt. Interokularfurche nicht deutlich sichtbar. Scheitelfurche fein. Antennen von mittlerer Länge und Dicke, bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschild auch beim ♂ seitlich vorn gar nicht lappig ausgezogen, der Seitenrand gerade, Vordereck abgerundet, Hintereck abgestumpft rechtwinklig. 2 kräftige Bogenfurchen.

Ringfurchen der Prozoniten der geringen Körpergröße entsprechend nur schwer sichtbar; die letzte nur wenig hinter der Mitte gelegen; alle laufen ventral gerade durch. Freier Teil des Prozoniten und vordere Hälfte des Metazoniten fein und seicht längsrunzelig; die hintere Hälfte des Metazoniten in der vorderen Körperhälfte glatt, in der hinteren Körperhälfte ist auch sie fein längs-

gerunzelt. Saftloch sehr klein, beiläufig in der Mitte des Metazoniten gelegen; die Quernaht vor ihm nicht oder nicht nennenswert ausgebogen, dorsal sehr seicht. Die feinen Längsstreifen der Metazoniten reichen auf den vorderen Segmenten bis zum Saftloch, auf den mittleren Segmenten finden sich dorsal vom Saftloch noch 1—2 Furchen. Gelbe Pünktchen sind keine sichtbar. Ventralplatten glatt, Stigmengruben klein, dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatten nicht überragend.

Dorsalrand des Analsegments stumpfwinklig. Analklappen gut gewölbt, der Randwulst niedrig und schmal und kaum von der Fläche abgesetzt. Schuppe breit abgerundet. Das ganze Analsegment fein runzelig.

Die 2 vorletzten Glieder aller Beine haben große, spitze Polster.

Gonopoden: Die vorderen sind dadurch charakterisiert, daß das Ende lateral keinerlei Fortsatz hat. Das Lateralblatt ragt weiter vor als das Medialblatt und trägt auf der Aboralseite ein Feld kleiner Börstchen. Nahe der Basis bildet eine Einbuchtung an der Lateralseite eine Einschnürung. Der Innenrand des Medialblattes ist bis ca. ein Drittel der Länge gerade und zieht dann nach einem kleinen, abgerundeten Absatz schräg nach außen. Die hinteren Gonopoden sind sehr charakteristisch gestaltet; noch vor der ersten großen Krümmung trägt die Coxa einen langen, schwach gebogenen, spitzen Dorn, nach der Krümmung eine größere, abgerundete Platte und einen langen, schlanken Haken. Der distal von diesen Anhängen nur noch ein kurzes Stück zylindrische Telopodit wird rasch breit lamellös, um sich dann gegen die Spitze hin wieder allmählich zu verdünnen. In einiger Entfernung von der hakigen Spitze steht ein kegeliges Dörnchen.

Fundort: Djamdjam, Abera, Somaliland.

13. Genus **Globanus** n. gen.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt an der Außenseite des Coxalknies, ist lang, schlank und liegt dem Telopodit an. Am Ende des Femurs ein kurzer breiter Lappen. Telopodit lamellös verbreitert mit einem plattigen Anhang. Vorderer Gonopode mit Lateralkonus; das Medialblatt endigt einfach, stumpflappig. Saftloch vom 6. Segment an, bis vorletzten Segment.

Dorsalrand des Analsegments hinten breit abgerundet, Klappen ohne jede Spur eines Randwulstes und ohne Rille. Schuppe hinten geradlinig.

Halsschild bei ♂ und ♀ fast gleich; Vordereck auch beim ♂ nicht lappig ausgezogen.

Ringfurchen der Prozoniten sehr seicht und undeutlich.

Metazoniten ventral längsgefurcht und mit einer seichten Depression an Stelle der Quernaht; dorsal keine Spur der letzteren. Metazoniten dorsal glatt, ohne gelbe Punkte.

4. Glied der vorderen Beine mit kleinem Sohlenpolster. 5. Glied ohne Polster.

Jederseits 1—2 Supralabralgrübchen.

Typus: *Sp. integer* Karsch.

Verbreitung: St. Thomé.

Globanus integer (Karsch).

*1884. *Spirostreptus (Nodopyge) integer* Karsch. Sitzber. Ges. Bef. Nat. Marburg II 5. 7.

Taf. V, Fig. 105, 106.

Die Farbe der mir vorliegenden Originalexemplare hat sehr gelitten und ist jetzt fast gleichmäßig schmutzig gelbbraun oder scherbengelb. Bei manchen Exemplaren sind die Prozoniten scherbengelb, die Metazoniten schiefergrau, am Hinterrand verdunkelt.

Breite ♂ 5.5 mm. ♀ 7 mm. Da kein Exemplar unzerbrochen ist, kann ich die Segmentzahl nicht angeben.

Labralbucht flach, die zwei seitlichen der 3 Labralzähne nur schwach abgetrennt, jederseits 1—2 Supralabralgrübchen. Scheitelfurche sehr fein, vorn mit einem Grübchen beginnend. Innerer Augenwinkel etwas abgestumpft. Keine deutliche Interokularfurche. Kopfschild sehr glatt. Antennen relativ lang und schlank bis zum 4. Segment reichend.

Halsschild seitlich verschmälert und eckig. Vordereck rechtwinklig, abgerundet, außer dem Randwulst eine kräftige Bogenfurche. Der Halsschild ist in beiden Geschlechtern gleich.

Die Prozoniten haben nur auf ihrem vordersten Abschnitt sehr seichte und undeutliche Querstriche. Die Quernaht ist nur auf der Ventralseite, lange nicht bis zum Saftloch hinauf, als undeutliche schwache Depression bemerkbar und hinter ihr sind die Metazoniten seicht längsgefurcht. Im übrigen sind die Doppelsegmente ganz glatt. Gelbe Punkte sind keine sichtbar.

Dorsalrand des Analsegments hinten breit abgerundet. Klappen etwas zusammengedrückt, ganz ohne Spur eines Randwulstes. Schuppe hinten geradlinig.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben klein, rundlich.

4. Glied der vorderen Beinpaare mit einem kleinen Sohlenpolster, 5. Glied ohne Polster (Fig. 105). Hintere Beine ganz ohne Sohlenpolster.

Gonopoden (Taf. V, Fig. 106): Lateralblatt des vorderen Gonopoden mit kurzem, breitem, stumpfem Lappen am Ende, der das Coxalknie des hinteren Gonopoden nur wenig überragt; auf der Fläche ein Feld von wenigen Borsten. Das Ende des vorderen Gonopoden rund kappenförmig. Der schlanke, gerade, spitze Lateralkonus entspringt etwas vor dem Ende.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt an der Außenseite der Krümmung, er ist gerade, sehr schlank und spitz, lang und parallel dem Telopodit. Telopodit lamellös verbreitert mit einem breiten, abgerundeten, plattenartigen Anhang.

Fundort: Rolas, Westafrika (Karsch).

14. Genus **Kartinikus** n. gen.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt an der Außenseite des Coxalknies und ist mit dem Telopodit gleichgerichtet. Am Ende des Femurs kein Dorn oder Lappen. Telopodit mäßig lamellös verbreitert. Lateralblatt breit abgerundet. Ein Lateralkonus vorhanden.

Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment.

Analklappen mit Randwulst, der durch eine Rille vom Saume getrennt ist. Halsschildseiten auch beim ♂ vorn nicht besonders lappig vortretend. Die Ringfurchen der Prozoniten ziehen in den Seiten schräg nach hinten. Quernaht ringsum gut ausgeprägt. Gelbe Punkte in einer Querreihe oder stellenweise fehlend.

Vordere und mittlere Beinpaare mit 2 Sohlenpolstern.

4 Supralabralgrübchen.

Heimat: Kamerun, Südafrika.

Übersicht über die Arten:

1 a. Ringfurchen der Prozoniten dorsal nur auf der vorderen Hälfte; Coxaldorn des hinteren Gonopoden kurz: **australis** n. sp.
1 b. Die hintere Hälfte des Prozoniten ist durch eine von den übrigen Ringfurchen etwas isolierte Furche halbiert. Coxaldorn lang 2
2 a. Lateralblatt am Ende innen breit abgerundet. Jeder Metazonit nach hinten etwas an Umfang zunehmend: **colonus** n. sp.
2 b. Lateralblatt mit einem spitzen Zähnchen am Ende. Metazoniten ganz zylindrisch: **colonus denticulatus** n. subsp.

Kartinikus australis n. sp.

Taf. VII, Fig. 135, 136.

Farbe: Prozoniten olivenfarbig, Metazoniten schwärzlich, hinten dunkel rotbraun gesäumt; Antennen und Beine braungelb.

♂ Breite Halsschild 5 mm; Mitte 5.5 mm. ♀ Breite Halsschild 5.3 mm. Mitte 6.4 mm. Die Zahl der Segmente ist nicht mehr feststellbar, weil alle Individuen in viele Stücke zerbrochen sind.

Labralbucht mäßig tief. 4 Supralabralgrübchen. Der ganze Kopfschild spiegelglatt, Scheitelfurche ungemein seicht, Interokularfurche nicht deutlich sichtbar. Innerer Augenwinkel nur wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen merklich größer als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen ziemlich dick, . bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschild in beiden Geschlechtern gleich, seitlich verschmälert, ungefähr wie bei einem *Trigoniulus*; auch beim ♂ vorn nicht im geringsten lappig ausgezogen. Die seitlichen Furchen tief und breit, so daß zwischen ihnen 3 schmale, lateral zum Teil sich gabelnde Kiele übrig bleiben.

Die Ringfurchen der Prozoniten sind sehr seicht; dorsal sind sie auf die vordere Hälfte beschränkt; ventral biegen die hinteren schräg nach hinten, ohne aber die Quernaht zu erreichen. In einem schmalen Streifen anschließend an die letzte Ringfurche stehen noch Pünktchen, der Rest des Prozoniten ist spiegelglatt. Die Quernaht ist ringsum gut ausgeprägt, gleich hinter ihr ist ein Streif, der ungefähr ein Drittel der ganzen Metazonitenlänge beträgt, fein und sehr seicht längsgestreift; beim ♀ ist dies deutlicher ausgeprägt als beim ♂, bei dem es sehr schwach sichtbar ist. Die Längsfurchung des Metazoniten bleibt ein gutes Stück vom Saftloch entfernt, der Rest des Metazoniten ist sehr glatt. Saftloch vor der Mitte gelegen, die Quernaht vor ihm nicht ausgebuchtet. Gelbe Pünktchen sind nicht überall sichtbar; stellenweise sieht man aber doch eine regelmäßige Querreihe. Ventralplatten dicht punktiert, die Ränder glatt. Stigmengruben rundlich, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend.

Dorsalrand des Analsegments sehr flachbogig. Klappen gut gewölbt, der sehr hohe Randwulst durch eine gut ausgesprochene Furche von der Fläche abgesetzt; die innere Rille zwar sehr deutlich, die beiden Wülste divergieren aber nicht stark. Schuppe fast geradlinig.

Die Sohlenpolster finden sich, allerdings sehr klein geworden, noch auf den letzten Beinpaaren.

Gonopoden (Taf. VII, Fig. 135, 136): Die Ventralplatte ist eine schmale, wenig gebogene Querspange. Das Medialblatt des vorderen Gonopoden ist innen geradlinig, am Ende breit abgerundet und hat lateral kurz vor dem Ende den bekannten konischen zugespitzten Querfortsatz. Das Lateralblatt ist am Ende schräg abgestutzt, so daß es innen einen abgestumpften Konus bildet, der aber das Knie des hinteren Gonopoden nicht überragt; auf der Oralfläche vor dem Ende einige Borsten. Der Coxalfortsatz des hinteren Gonopoden entspringt knapp an der Austrittstelle und ist sichelförmig gebogen, ziemlich kurz. Das Telopodit ist bis nahe dem Ende gleichmäßig schlank, zylindrisch und erweitert sich erst kurz vor dem Ende zu einer kleinen Platte, deren am äußeren Rand der Krümmung gelegener Rand ein eingeklapptes rundes Läppchen bildet. Der Endzipfel mit dem Kanal ist mehrfach gekrümmt, wie die Figur zeigt.

Fundort: Südafrika und Südwestafrika (ohne näheren Fundort Berlin. M.).

Kartinikus colonus n. sp.

Taf. VII, Fig. 137, 138.

Rücken dunkelbraun, Hinterrand der Metazoniten verdunkelt; in den Flanken tritt dieser dunkle Hintersaum der Metazoniten noch mehr hervor, weil die vordere Hälfte des Metazoniten hier gelbbraun ist.

♂ Breite 5 mm. 49 Rumpfsegmente.

Labralbucht mäßig tief, 2+2 Supralabralgrübchen; Kopfschild sehr glatt, besonders auf dem Scheitel spiegelnd. Innerer Augenwinkel spitz, etwas weiter hereinreichend als die Antennenwurzel, keine deutliche Interokularfurche. Halsschild seitlich verschmälert, Vorderrand des Seitenlappens nur ganz leicht nach vorn geschwungen, ohne daß das Vordereck einen ausgesprochenen Lappen bilden würde. 2 sehr kräftige Bogenfalten.

Die ziemlich gedrängten Ringfurchen nehmen die vordere Hälfte des Prozoniten ein. Die hintere Hälfte ist durch eine von den übrigen etwas isolierte Furche geteilt. In den Seiten werden die Furchen unregelmäßig in ihrem Verlauf, zerteilen sich und ziehen schräg nach hinten. Quernaht sehr seicht. Ein Streif vor und hinter ihr mit dichtgedrängten, feinen und kurzen Längsgrübchen. Metazoniten sonst ziemlich glatt. Gelbe Pünktchen in einer einzigen Querreihe. Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment.

Dorsalrand des Analsegments hinten fast quer, ganz flachbogig, gar nicht lappig vortretend. Klappen gut gewölbt, der dicke und glatte Randwulst von mittlerer Höhe, lateral durch eine tiefe, breite Furche von der übrigen Fläche getrennt, medial trennt ihn eine schmale Rille vom Randsaum. Schuppe fast gradlinig.

Ventralplatten in der Mitte seicht und fein und unregelmäßig quergestreift. Stigmengruben klein, dreieckig, mit dem Seitenrand der Ventralplatte abschneidend.

Die 2 Sohlenpolster verlieren sich in der hinteren Körperhälfte allmählich.

Gonopoden (Taf. VII, Fig. 137, 138): Lateralblatt des vorderen Gonopoden breit abgestumpft, ohne Zähnchen medial am Endrande; mit einem größeren Borstenfeld. Das Ende kuppenförmig, etwas vorher entspringt der Lateralkonus, der spitz und gerade ist.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt noch im Coxalknie; er ist sichelförmig, ziemlich lang und schlank. Telopodit mit mäßig breiten, lamellösen Rändern; vor dem Ende auf der einen Seite zu einer abgerundeten Platte verbreitert. Der Kanalast am Ende hakig.

Fundort: Bibundi, Kamerun (Dr. Rohde leg. 1. XII. 03); Old Calabar (Luke ded. 1892). (Hamburg. Mus.).

Kartinikus colonus denticulatus n. subsp.

Taf. VII, Fig. 139.

Unterscheidet sich von der Stammform in folgendem:

1. Der Körperumriß ist ein etwas anderes; hier haben die Metazoniten hinten keinen größeren Umfang, so daß der Körper ganz zylindrisch ist, während der Umfang jedes Metazoniten der Stammform hinten ein wenig anschwillt.

2. Am Innenrand des Lateralblattes steht hier ein kleiner, spitzer Zahn, der bei der Stammform fehlt. Sonst sind die Gonopoden beider Formen nicht zu unterscheiden. (Die Verschiedenheiten der Abbildungen rühren nur von verschiedener Lage der gezeichneten Objekte her.) (Fig. 139.)

Fundort: Bibundi, Kamerun (Hamb. M.).

Spirostreptus laevis Porat.

1893. Porat. Myr. Fauna Kameruns. Bihang Sv. Ak. Handl. 20, p. 72, Fig. 35.

Gehört wahrscheinlich auch in diese Gattung. Die Zeichnung der Gonopoden läßt darauf schließen. Auch die Verbreitung würde stimmen.

Ich glaube übrigens kaum, daß *Spir. laevis* Porat identisch ist mit *Spir. laevis* Voges, denn bei der Porat'schen Form sind die Ringfurchen der Prozoniten verwischt, wogegen sie bei der Art von Voges vorhanden sind. Voges hat nur 1 ♀ zur Verfügung gehabt, so daß seine Art vorläufig jedenfalls zu den spec. incertae sedis gehört. Vielleicht weist eine gründliche Durchforschung Kameruns ihr einmal eine Stelle im System an, wenn man nämlich mit Sicherheit das ♂ dazu findet.

Fundort: Kamerun.

Spirostreptus laevis Voges.

*1878. *Spirostreptus laevis* Voges. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI, p. 174.
*1878. — *cameroonensis* id. ibid. p. 175.

Kamerun.

15. Genus **Aulonopygus** n. gen.

Der Coxaldorn entspringt vor dem Coxalknie, liegt dem Telopodit an und ist am Ende blattartig verbreitert. Am Ende des Femur ein starker Dorn. Telopodit lamellös verbreitert. Lateralblatt des vorderen Gonopoden in einen langen, spitzen Dorn ausgezogen. Ein Lateralkonus vorhanden.

Saftlöcher vom 6. Segment.

Randwulst der Analklappen durch eine Rille vom Randsaum getrennt.

Halsschild auch beim ♂ vorn nicht lappig ausgezogen.

Vorderer Teil des Prozoniten mit sehr seichten Ringfurchen, die ventral unregelmäßig werden und teilweise nach hinten umbiegen.

Quernaht ringsum deutlich. Metazoniten dorsal glatt. Keine gelben Punkte. Vordere, mittlere und hintere Beinpaare mit 2 Sohlenpolstern.

4 Supralabralgrübchen.

Verbreitung: Westafrika.

Aulonopygus aculeatus n. sp.

Taf. VI, Fig. 132—134.

Farbe: Prozoniten dunkelbraun, Metazoniten licht bräunlichgelb, daher auffallend quergeringelt. Clypeus, Antennen, Beine und Analsegment von der Farbe der Metazoniten, die Beine ein wenig mehr ins Rotbraune. ♂ mit 56 Rumpfsegmenten. Breite 4.5 mm.

Labralbucht breit und seicht; 4 Supralabralgrübchen; Kopfschild spiegelglatt. Interokularfurche nicht sichtbar; innerer Augenwinkel ebenso weit hereinreichend wie die Antennenbasis, Scheitelfurche ungemein seicht.

Antennen ziemlich dick und kurz, bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend.

Halsschildseiten stark verschmälert, fast symmetrisch; vorn also nicht im geringsten lappig ausgezogen. 2 kräftige Bogenfurchen, Ringfurchen der Prozoniten äußerst fein und seicht, eigentlich verwischt zu nennen, nur die letzte deutlicher; ventral wird der Verlauf dieser Furchen etwas unregelmäßig und sie biegen teilweise nach hinten um. Der letzte Zwischenraum ist breit. Die Längsfurchen der Metazoniten bleiben auf allen Segmenten ein gleich großes Stückchen vom Saftloch entfernt.

Im übrigen ist der Rumpf sehr glatt und glänzend, ohne deutliche Punktierung oder sonstige Skulptur. Saftloch an der Grenze des 1. und 2. Drittels. Gelbe Pünktchen sind keine sichtbar: Die Quernaht ist ringsum zwar fein, aber doch sehr deutlich ausgeprägt. Dorsalrand des Analsegments nur ganz wenig und flachbogig vorgezogen. Die Klappen stark gewölbt; lateral vom hohen und auch ziemlich dicken Randwulst eine sehr tiefe Furche. Auf der Innenseite des Randwulstes ist wie bei *Charaktopygus* durch eine Kannelierung ein schmaler Medialsaum abgetrennt. Schuppe hinten fast geradlinig.

Ventralplatten, mit Ausnahme eines breiten glatten Saumes ringsum, dicht punktiert. Stigmengruben klein, rundlich dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte gar nicht überragend. Die Sohlenpolster sind auf fast allen Beinpaaren vorhanden.

Gonopoden (Taf. VI, Fig. 132—134): Die vorderen zeichnen sich dadurch aus, daß das Lateralblatt am Ende innen einen langen, schlanken spitzen Dorn trägt, der am weitesten von allen Teilen vorragt. Die wenigen Borsten der Vorderfläche sind nur sehr klein. Das Ende des vorderen Gonopoden trägt einen großen, lateral gerichteten, konischen Fortsatz.

Auch die hinteren Gonopoden sind sehr charakteristisch gestaltet: der Coxaldorn entspringt noch ein Stückchen vor der Krümmung. Er ist groß und am Ende blattartig verbreitert und so gekrümmt, daß er sich dem Telopodit nähert. Das Ende des Saumes ist in einen kürzeren, spitzen kräftigen Dorn ausgezogen. Sonst ragt das Ende des Femurs gar nicht oder nur ganz kurz- und stumpflappig vor. Das Telopodit hat breite lamellöse Ränder, die einerseits mit einer größeren runden Platte, auf der anderen Seite mit einem spitzen Zacken enden; zwischen beiden der schlanke Kanalast.

Fundort: Goldküste, Assinie. (Paris. Mus.).

16. Genus **Gymnostreptus** Bröl.

1902. *Spirostreptus* subg. *Gymnostreptus* Brölemann. Myr. Mus. Paulista, p. 141. 153.

Hinterer Gonopode ohne Coxaldorn, am Ende des Femur kein Lappen. Telopodit entweder der ganzen Länge nach mit breiten, lamellösen Rändern, die in extremen Fällen am Ende zu einer Art Schale erweitert sind oder schlanker und an einer beschränkten Stelle einen plattigen oder dornartigen Anhang tragend.

Vorderer Gonopode mit oder ohne Lateralkonus.

Saftlöcher vom 5. oder 6. Segment an.

Analklappen meist mit Randwulst, innen immer ohne Rille.

Halsschildseiten beim ♂ vorn nicht oder nur in einen kurzen Lappen ausgezogen.

Prozoniten mit gerade durchlaufenden Ringfurchen.

Quernaht ringsum deutlich. Gelbe Punkte vorhanden oder fehlend.

2 Sohlenpolster vorhanden.

4 Supralabralgrübchen.

Verbreitung: Afrika, Madagaskar, Südamerika.

Ich unterscheide folgende Untergattungen:

1. Subg. Gymnostreptus s. str.

Saftlöcher vom 6. Segment an. Telopodit schlank, nur an einer beschränkten Stelle auf einer Seite des Kanales mit einem Dorn oder plattenartigen Anhang. (Südamerika.)

2. Subg. Orthoporus Silv.

Saftlöcher vom 6. Segment an. Telopodit der ganzen Länge nach zu beiden Seiten des Prostatakanals lamellös verbreitert, in extremen Fällen so, daß am Ende eine Art Schale oder Schöpfkelle entsteht, aus der sich der schlanke Kanalast loslöst. (Afrika, Südamerika.)

3. Subg. Diaporus Silv.

Saftlöcher vom 5. Segment an. Telopodit wie bei *Orthoporus* der ganzen Länge nach lamellös verbreitert und am Ende zu einer Art Schöpfkelle erweitert. Am Ende des Femurs kein Dorn oder Lappen. (Südamerika.).

1. Subgenus **Gymnostreptus** sens. strict.

Ausschließlich amerikanisch.

Gymnostreptus cayennophilus (Silv.).

1897. *Archispirostreptus cayennophilus* Silvestri. Myr. Mus. Bruxelles, p. 348.

Cayenne.

Gymnostreptus Geayi (Bröl.).

1898. *Spirostreptus Geayi* Brölemann. Ann. soc. ent. France. LXVII, p. 332, Taf. 29, Fig. 38—45.

Venezuela. Haut et Bas Sarare.

Gymnostreptus Iheringi Bröl.

1902. *Spirostr. (Gymnostr.) Jheringi* Brölemann. Myr. Mus. Paulista, p. 160, Taf. VIII, Fig. 191—194.

Sao Paulo; Theresopolis, Brasilien.

Gymnostreptus punctiporus (Silv.).

1897. *Archispirostreptus punctiporus* Silvestri. Neue Dipl., p. 18, Taf. III, Fig. 21—23.

Brasilien: Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

Gymnostreptus subsericeus Bröl.

1902. *Spirostr. (Gymnostr.) subsericeus* Brölemann. Myr. Mus. Paulista, p. 103, Taf. VIII, Fig. 195—198.

Sao Paulo.

Var. nitidior.

ibid. p. 165.

Gymnostreptus ventralis (Por.).

1876. *Spirostreptus ventralis* Porat. Bihang Sv. Ak. Handl. IV, p. 42.
1888. — — — Ann. Soc. entom. Belg. XXXII, p. 228 (2).
1894. — — Pocock. J. Linn. Soc. XXIV, p. 481 (3).
1902. — — Brölemann. Myr. Mus. Paulista, p. 157, Taf. VIII, Fig. 186—190 (4).

(2) Brasilien: Theresopolis; (3) St. Thomas; (4) Sao Paulo.

2. Subg. **Orthoporus** Silv.

Übersicht über die Arten:

1 a. Vordere Gonopoden ohne Lateralkonus 2
2 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden mit Borstenfeld . . . . **Rodriguezi** Bröl.
2 b. Lateralblatt des vorderen Gonopoden ohne Borstenfeld . . . .
3 a. Analklappen ganz ohne Randwulst, Analschuppe hinten fast geradlinig, der ganze Kopfschild spiegelglatt. 3
Körperbreite 2,5 mm . . . . **politifrons** Att.
3 b. Analklappen mit Randwulst. Analschuppe dreieckig, Kopfschild punktiert oder vorn gerunzelt. Körperbreite 5—6 mm. 4
4 a. 44 Rumpfsegmente . . . . **punktatissimus** Silv.[1])
4 b. 53 Rumpfsegmente . . . . **diaporoides** Silv.

[1]) Beide Arten sind nach den Beschreibungen schwer auseinander zu halten.

1 b. Vordere Gonopoden mit Lateralkonus 5

5 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden mit Borstenfeld (Afrika) . . 6

6 a. Am Ende des Medialblattes des vorderen Gonopoden ein schräg nach innen ragender Zacken; Telopodit des hinteren Gonopoden weniger stark verbreitert. Labralbucht seicht **punctatulus** Att.

6 b. Medialblatt des vorderen Gonopoden am Ende innen ohne Zacken. Telopodit sehr stark, zu einer Art Schale verbreitert, Labralbucht ziemlich tief 7

7 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden am Ende einfach abgerundet, gelbe Punkte der Metazoniten in einer Querreihe. Ventralplatten fein quergestreift . . . . **tabulinus** n. sp.

7 b. Lateralblatt mit einem spitzen Dorn am Ende. Metazoniten ohne gelbe Punkte. Ventralplatten glatt · **pyrrhocephalus** Koch.

5 b. Lateralblatt des vorderen Gonopoden ohne Borstenfeld (S.Amerika).: **poculifer** Silv., **reluctator** Silv., **antillanus** Poc., **confragosus** Bröl., **rostratus** Voges, **clathratus** Voges, **Montezumae** Sauss.

a) *Afrikanische Arten.*

Übersicht über die afrikanischen Arten der Untergattung *Orthoporus* Silv.

1 a. Analklappen ohne deutlichen Randwulst; vorderer Gonopode ganz unbeborstet und ohne deutlichen Lateralkonus. Körperbreite 2.5 mm 50 Rumpfsegmente . . . . **politifrons** Att.

1 b. Analklappen mit deutlichem Randwulst. Lateralblatt des vorderen Gonopoden mit einem Borstenfeld. Lateralkonus gut ausgeprägt. Körperbreite 4,5 mm und mehr. 57 und mehr Rumpfsegmente 2

2 a. Am Ende des Medialblattes des vorderen Gonopoden ein schräg nach innen ragender Zacken. Telopodit des hinteren Gonopoden weniger stark verbreitert. Labralbucht seicht . . . . **punctatulus** Att.

2 b. Medialblatt am Ende innen ohne Zacken. Telopodit sehr stark, zu einer Art Schale verbreitert. Labralbucht ziemlich tief 3

3 a. Lateralblatt des vorderen Gonopoden am Ende einfach abgerundet; gelbe Punkte in einer Querreihe. Ventralplatten fein quergestreift . . . . **tabulinus** n. sp.

3 b. Lateralblatt des vorderen Gonopoden mit einem spitzen Dorn am Ende. Metazoniten ohne gelbe Punkte. Ventralplatten glatt . . . . **pyrrhocephalus** (Koch).

Gymnostreptus (Orthoporus) pyrrhocephalus (L. Koch).

*1865. *Spirostreptus pyrrhocephalus* Koch. Verh. zool. bot. Ges. Wien. Bd. XV, p. 888.

Taf. V, Fig. 99—101.

Farbe: Schwarz, die vordere Hälfte des Prozoniten braungelb; der ganze Kopfschild, Antennen, Beine, Analsegment, Vordersaum und Seiten des Halsschildes braunrot.

♂ mit 57 Rumpfsegmenten (Koch gibt 57—61 Segmente an). Breite vorn 7.2 mm. Mitte 8 mm. (Die Angabe Kochs: Dicke am 28. Segment 15 mm dürfte wohl auf einem Irrtum beruhen.)

Labralbucht ziemlich tief, 4 Supralabralgrübchen; vorderster Streif des Clypeus ziemlich kräftig längsgefurcht; Kopfschild sonst glatt. Interokularfurche und Scheitelfurche ungemein seicht. Innerer Augenwinkel spitz. Nur wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis; der Zwischenaugenraum etwas größer als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen schlank und kurz, bis zum Hinterrand des 2. Segments reichend.

Halsschildseiten des ♂ allmählich verschmälert, ohne nach vorn gerichtete Lappen, im Vordereck nur nach unten etwas vorgewölbt; 2 kräftige Bogenfurchen, die Randfurche ebenso bis zum abgerundeten Hintereck ziehend. Backen des ♂ mit sehr niedrigem, dickwulstigem, breit abgerundetem Lappen.

Prozoniten mit zahlreichen punktierten Ringfurchen in ungefähr gleichem Abstand, die bis zur Ventralplatte gerade verlaufen ohne nach hinten umzubiegen; der letzte Zwischenraum ungefähr so breit wie 2—3 der vorangehenden. Er und der ganze Metazonit ungemein fein gerunzelt und punktiert. Saftloch etwas vor der Mitte. Die Längsfurchung der Metazoniten ist fein und etwas

unregelmäßig; sie reicht auf den vorderen Segmenten bis nahe zum Saftloch, hinten ist sie ein gutes Stück davon entfernt. Gelbe Pünktchen sind nicht sichtbar.

Analring mit stumpfwinkligem, am Ende etwas abgestumpftem Dorsalvorsprung, der durch eine unmerkliche Depression begrenzt ist. Analklappen gut gewölbt, der mäßig hohe und schmale Randwulst gut abgesetzt. Schuppe stumpfwinkelig mit ganz abgerundeter Spitze.

Ventralplatten sehr fein und seicht quergestreift. Stigmengruben dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis zum letzten Beinpaar.

Gonopoden (Taf. V, Fig. 99—101): Die Ventralplatte ist querspangenförmig, vorn einen flachen, breitgerundeten Bogen bildend. Der nach außen geschlagene Rand in der basalen Hälfte des Medialblattes des vorderen Gonopoden ist an seinem Ende nicht so lappig verbreitert wie bei *tabulinus*. Das Ende des Medialblattes ist in einen konischen, ziemlich langen und schlanken lateralen Querfortsatz ausgezogen. Das Lateralblatt ist am Ende breit abgerundet und beborstet und trägt medial neben der Endplatte einen spitzen, geraden Dorn. Der Endrand des Lateralblattes wird vom Knie des hinteren Gonopoden überragt. Hinterer Gonopode ohne Coxaldorn, ganz ähnlich gebaut wie der von *tabulinus*. Bis nach der letzten starken Windung mehr zylindrisch und nur mäßig dick. Dann erweitern sich die Ränder zu einer großen schalenförmigen Endplatte, aus der sich das Ende des Hauptstammes mit dem Kanal erhebt, den Rand der hohlen Platte kaum überragend. Vor dem schwach hakigen Ende ein kleiner abgerundeter Vorsprung.

Fundort: Algoabay (Koch), Colesberg. (Paris. M.).

Gymnostreptus (Orthoporus) tabulinus n. sp.

Taf. V, Fig. 97, 98.

Farbe: Clypeus, Antennen, Beine und Analklappen dunkel gelbbraun; Prozoniten gelbgrau, Metazoniten schwarzbraun mit schmalem, rotbraunem Saum am Hinterrand.

♂ Breite vorn 4.2, Mitte 4.6 mm. 59 Rumpfsegmente.

Labralbucht ziemlich tief. 4 Supralabralgrübchen; vorderster Rand des Clypeus fein punktiert und mit einigen seichten kleinen Runzeln; Kopfschild im übrigen glatt. Interokularfurche kaum sichtbar; Scheitelfurche ungemein seicht. Innerer Augenwinkel ziemlich stumpf, kaum etwas weiter hereinreichend. Der Zwischenaugenraum merklich größer als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend.

Vorderrand des Halsschildes von den Augen an nach vorn biegend, Vordereck ziemlich schlanklappig, der Seitenrand schräg. 2 fast gerade Furchen, die Randfurche verliert sich bald hinter dem Vorderecklappen.

Prozoniten mit zahlreichen, bis zur Ventralplatte gerade durchlaufenden, punktierten Ringfurchen, deren Abstand allmählich zunimmt, der letzte Zwischenraum ungefähr so groß wie die beiden vorangehenden. Metazoniten in der Mitte seicht punktiert-uneben, an der Quernaht und am Hinterrand glatter. Die Längsfurchung reicht nur ganz vorn bis zum Saftloch hinauf. Saftloch etwas hinter der Mitte gelegen. Die gelben Pünktchen sind in einer einzigen Querreihe angeordnet.

Analring mit kurzem, winkligem, am Ende abgestumpftem Dorsalvorsprung. Klappen gut gewölbt. Randwulst ziemlich hoch, aber nicht dick, von der Fläche der Klappen nicht durch eine Depression getrennt, Schuppe stumpfwinklig mit ganz abgerundeter Spitze.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis zu den letzten Segmenten, werden aber hinten sehr klein.

Gonopoden (Taf. V, Fig. 97, 98): Ventralplatte beiläufig dreieckig, vorn ziemlich spitz. Innenrand des Medialblattes in der basalen Hälfte mit nach außen geschlagenem Rand, der vor dem Ende lappig erweitert ist. Nach der Mitte biegt der Innenrand etwas nach außen. Lateraler Querfortsatz von dicker Basis in eine schlanke Spitze ausgezogen. Lateralblatt am Ende abgerundet, vom Knie des hinteren Gonopoden überragt. Die Haare klein und spärlich. Hinterer Gonopode ohne Coxaldorn, 2 Windungen beschreibend, nach denen er zu einer größeren abgerundeten Platte verbreitert ist. Der schlanke Endzipfel mit dem Kanal hat kurz vor der nur leicht gekrümmten Spitze eine kleine Anschwellung.

Fundort: Am Tafelberg bei Cape Town, Südafrika. (Berlin. M.).

Gymnostreptus (Orthoporus) politifrons (Att.).

1910. *Scaphiostreptus politifrons* Attems. Voeltzkows Reise, p. 106.

O. Madagaskar, Tamatave, Ile aux prunes.

Gymnostreptus (Orthoporus) punctatulus (Att.).

1910. *Scaphiostreptus punctatulus* Attems. Voeltzkows Reise, p. 103.

Südwest-Madagaskar, Tulear.

b) *Amerikanische Arten*:

Gymnostreptus (Orthoporus) antillanus (Poc.).

1894. *Spirostreptus antillanus* Pocock. J. Linn. Soc. XXIV, p. 483, Taf. 38, Fig. 1.

St. Thomas, Grenada.

Gymnostreptus (Orthoporus) Bürgeri Silv.

1898. *Orthoporus Bürgeri* Silvestri. Ann. Mus. Buenos Aires, VI, p. 71.

Mine Purnio, Columbien.

Gymnostreptus (Orthoporus) centralis Silv.

1898. *Orthoporus centralis* Silvestri. Ann. Mus. Buenos Aires. VI, p. 72.

Valencia, Las Trincheras, La Moka, Venezuela.

Gymnostreptus (Orthoporus) clathratus (Vog.).

1879. *Spirostreptus clathratus* Voges. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI, p. 177, Fig. 32.

Montevideo.

Gymnostreptus (Orthoporus) confragosus (Karsch).

1881. *Spirostreptus confragosus* Karsch. Neue Jul. — Zeitschr. Ges. Nat. LIV, p. 44.
1905. *Spir. (Scaphiostreptus) confragosus* Brölemann. Ann. soc. ent. France LXXIV, p. 367.

Costa Rica.

Gymnostreptus (Orthoporus) diaporoides Silv.

1897. *Orthoporus diaporoides* Silvestri. Boll. Mus. Torino. XII. No. 283, p. 7.

Bolivia, S. Francisco, Caiza.

Gymnostreptus (Orthoporus) heterogona Silv.

1902. *Orthoporus heterogona* Silvestri. Boll. mus. zool. Torino. XVII. No. 432, p. 15.

Paraguay: Aregua.

Gymnostreptus (Orthoporus) montezumae Sauss.

1869. *Spirostreptus montezumae* Saussure. Mem. Mex. Myr. p. 114.
1872. — — Saussure et Humbert. Miss. scient. Medique, p. 69
1878. — — Voges. Z. fur wiss. Zool. XXXI. Fig. 33.

Gemäßigte Teile Mexikos, Texas.

Gymnostreptus (Orthoporus) peregrinans Silv.

1898. *Orthoporus peregrinans* Silvestri. Ann. Mus. Buenos Aires. VI, p. 70.

Villavicencio, Columbia.

Gymnostreptus (Orthoporus) poculifer Silv.

1897. *Orthoporus poculifer* Silvestri. Myr. Mus. Bruxelles, p. 349.

Cayenne.

Gymnostreptus (Orthoporus) punctatissimus Silv.

1897. *Orthoporus punctatissimus* Silvestri. Myr. Mus. Bruxelles, p. 350.

Cayenne.

Gymnostreptus (Orthoporus) reluctator Silv.

1897. *Orthoporus reluctator* Silvestri. Boll. Mus. Torino. XII. No. 305, p. 5.

Guyaquil.

Gymnostreptus (Orthoporus) Rodriguezi (Bröl.).

1900. *Spirostreptus Rodriguezi* Brölemann. Mem. soc. zool. France, p. 104, Taf. VI. VII, Fig. 47—58.

Guatemala.

var. coriaceus.

ibid.

Gymnostreptus (Orthoporus) rostratus (Vog.).

1879. *Spirostreptus rostratus* Voges. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI, p. 178, Fig. 31.

Porto Cabello.

Gymnostreptus (Orthoporus) variegatus Silv.

1898. *Orthoporus variegatus* Silv. Ann. Mus. Buenos Aires. VI, p. 72.

Columbien: Pacho, Susa.

Gymnostreptus (Orthoporus) vegetus Silv.

1898. *Orthoporus vegetus* Silvestri. Ann. Mus. Buenos Aires. VI, p. 73.

Venezuela: Caracas.

3. Subg. **Diaporus** Silv.

1897. *Diaporus* Silvestri. Boll. Mus. Torino. XII. No. 283, p. 8.

Silvestri hat keine Diagnose dieser Gattung gegeben, sondern stellt nur *Alloporus americanus* Silv. als Typus der neuen Gattung *Diaporus* hin. Die zweite, später von ihm beschriebene Art *Diaporus augur*, kann wegen der gänzlich verschiedenen Gonopoden unmöglich in derselben Gattung belassen werden, sondern wird zur Repräsentantin einer neuen Gattung *Pemptoporus* gemacht.

Diaporus americanus Silv.

1895. *Alloporus americanus* Silvestri. Ann. mus. civ. Genova (2). XIV, p. 780.
1895. — — — Boll. Mus. Torino. X. No. 203, p. 11.
1902. *Diaporus* — — — — — XVII. No. 432, p. 15.

Fundorte: Missiones, Giabibbiri, S. Ignazio; S. Pedro, Posadas.

Diaporus americanus perproximus Silv.

1902. *Diaporus americanus perproximus* Silvestri. Boll. mus. Torino. XVII. No. 432, p. 16.

Fundort: Carandasiuho, Corumbà.

Diaborus typotopyge (Bröl.).

1905. *Spirostreptus (Scaphiostreptus) typotopyge.* Brölemann. Ann. soc. entom. France LXXIV, p. 359.

Fundort: Costa Rica: La Palma, Surubres bei S. Mateo, Cariblanco, Caché.

Diaporus typotopyge palmensis (Bröl.).

1905. *Spirostreptus (Scaphiostreptus) typotopyge palmensis* Brölemann. loc. cit., p. 362.

Fundort: La Palma, Costa Rica.

Diaporus omalopyge (Bröl.).

1905. *Spirostreptus (Scaphiostreptus) omalopyge* Brolemann. loc. cit., p. 365.

Fundort: Costa Rica: La Palma, Carillo, Caché.

17. Genus **Mardonius** n. gen.

Hinterer Gonopode ohne Coxaldorn; am Ende des Femoralabschnittes ein größerer, breit dreieckiger Lappen oder ein Dorn. Telopodit meist schlank, bei *cerasopus* schmal bandförmig, ohne Seitenlappen oder Dornen.

Vorderer Gonopode ohne Lateralkonus.

Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment.

Analklappen mit oder ohne Randwulst; neben dem Rande mit oder ohne Rille.

Halsschild des ♂ vorn nicht lappig vortretend.

Ringfurchen der Prozoniten manchmal sehr reduziert. Quernaht ringsum deutlich. Gelbe (Punkte in einer Querreihe *(sculpturatus, cerasopus)* oder fehlend *(fangaroka ?)* bei *nakitawa* unbekannt).

4. und 5. Glied oder nur das 5. Glied der vorderen und mittleren oder auch der hinteren Beinpaare mit Sohlenpolster.

4 Supralabralgrübchen.

Verbreitung: Ostafrika, Madagaskar.

Übersicht über die Arten:

1 a. Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden ragt ungewöhnlich hoch auf und ist fast so lang wie das Medialblatt, ohne Borstenfeld . . . . **fangaroka** S.Z.

1 b. Das Lateralblatt ist bedeutend kürzer als das Medialblatt, mit Borstenfeld 2

2 a. Analklappen ganz ohne Randwulst; der Lappen am Ende des Femurs des hinteren Gonopoden ist breit dreieckig (wie bei *fangaroka*) . . . . **nakitawa** Silv.

2 b. Analklappen mit gut ausgebildetem Randwulst, am Ende des Femur ein schlanker Dorn 3

3 a. Randwulst der Analklappen durch eine Rille vom Saum getrennt, Metazoniten dorsal punktiert runzelig; hinter der Quernaht keine kurzen, tiefen Längsfurchen (die feinen Längsfurchen der Seiten setzen sich manchmal auch auf den Rücken fort). 4. und 5. Glied mit Sohlenpolster . . . . **sculpturatus** nov. sp.

3 b. Medial vom Randwulst der Analklappen keine Rille; Metazoniten dorsal spiegelglatt; hinter der Quernaht kurze, scharfe Längsfurchen. Nur das 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster . . . . . **cerasopus** (Ck.)

Mardonius fangaroka (S.Z.).

1901. *Spirostreptus fangaroka* Saussure u. Zehntner. Abh. Senckenb, Ges. XXVI, p. 452.
1902. — — — — Grandidier, Hist. nat. Madagaskar. 208.

Taf. VI, Fig. 130, 131.

Die Analklappen haben einen zwar niedrigen aber sehr deutlichen Randwulst. Auf den hinteren Segmenten sind die Tarsalpolster auf winzige Rudimente am Ende des Gliedes reduziert. Gelbe Punkte sind keine sichtbar. (Das einzige ♂, das ich untersuchen konnte, ist allerdings sehr schlecht erhalten.)

Gonopoden: Die Ventralplatte ist sehr lang und schlank und reicht mit ihrer Spitze bis zum Ende der lateralen Zapfen.

Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden ist hier in ungewöhnlicher Weise verlängert; es ist in eine breit abgestumpfte Platte ausgezogen, die vom Medialblatt nur sehr wenig überragt wird; das Coxalknie des hinteren Gonopoden ist von der Oralseite aus durch das Lateralblatt ganz verdeckt.

Das Medialblatt ragt als löffelförmiges Gebilde etwas über das Lateralblatt vor. Ein Coxaldorn fehlt. Am Ende des Femoralabschnittes, distal vom „sinus de la rainure“ Brölemanns steht ein dreieckiger, abgestumpfter Lappen (FL). Telopodit schlank, endwärts immer dünner werdend. Kurz vor dem Ende bildet der schmale lamellöse Rand eine kleine Vorbuchtung, das Ende selbst trägt einen kleinen, länglichen, höckerig-wulstigen Anhang.

Fundort: Nossi Bé.

Mardonius nakitawa (Silv.).

1909. *Archispirostreptus nakitawa* Silvestri. Il Ruwenzori, p. 26.

Nakitawa, Bihunga.

Mardonius sculpturatus n. sp.

Taf. VI. Fig. 125—127.

Farbe schwarz, Antennen und Beine gelbbraun mit schwärzlich verdunkelten Enden der Glieder.

♂ mit 49 Rumpfsegmenten. Breite vorn 6.5 mm. Mitte 7 mm.

Labralbucht sehr seicht; von Supralabralgrübchen sind nur 3 sichtbar, rechts 2, links 1, die normale Zahl dürfte also 4 betragen. Clypeus vorn ziemlich dicht, aber fein gerunzelt, Scheitel und Stirn punktiert und seicht runzelig uneben. Interokularfurche nicht deutlich, Scheitelfurche fein, vorn nicht vertieft; innerer Augenwinkel spitz, deutlich weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Zwischenaugenraum kleiner als ein Augenquerdurchmesser. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend.

Halsschildseiten breitlappig, der Vorderrand biegt hinter den Augen nach vorn; das Vordereck ist aber nicht schlanklappig, sondern breit abgerundet. 2 kräftige Bogenfurchen, zwischen denen nur links noch eine abgekürzte läuft. Randsaum schmal. Fläche des Halsschildes sehr seicht und fein gerunzelt oder gekritzelt.

Prozoniten vorn mit den gewöhnlichen dichtgedrängten, sehr feinen, punktierten Querfurchen, die beiläufig in der Mitte in kürzere, gebogene und eine Art in die Quere gezogener Felderung bildende Furchen übergehen, die bis zur Quernaht reichen; in den Seiten wird die Richtung dieser Furchen mehr eine schräge nach hinten und unten gerichtete. Quernaht fein. Metazoniten dicht punktiert resp. es ist ein Mittelding zwischen Punktierung und kurzer Runzelung. Die Längsfurchen reichen in regelmäßiger Ausbildung überall ein gutes Stück dorsal über das Saftloch hinaus und sind auch dorsal, wenn auch unregelmäßiger und lückenhaft zu sehen. Saftlöcher klein, in der Mitte oder nur sehr wenig vor ihr gelegen. Die gelben, ziemlich großen Pünktchen sind in einer einzigen Querreihe angeordnet.

Analring dorsal hinten nur sehr wenig und ganz breit abgerundet vortretend. Analklappen mit Charaktopygus-Bildung. Der Randwulst außen durch eine tiefe, enge Furche begrenzt. Hinterrand der Schuppe fast geradlinig.

Ventralplatten fast glatt, nur äußerst fein quergestrichelt.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis nahe zum Hinterende.

Gonopoden (Taf. VI, Fig. 125—127): Ventralplatte von der Form eines offenen V. Der Einschlag am medialen Blatt verläuft am Ende allmählich ohne einen Absatz zu bilden. Das Lateralblatt ist am Ende etwas nach außen abgeschrägt, im übrigen aber zugerundet ohne Vorsprung innen. Die Borsten sind kurze Kegelchen. Das Ende des vorderen Gonopoden bildet eine fast kreisrunde Scheibe, mit einem kleinen spitzen Zacken seitlich.

Den hinteren Gonopoden fehlt ein Coxaldorn völlig. Sie sind 2 mal spiralig eingedreht; nach der ersten Windung steht ein kurzer stumpfer Zapfen, als Femoraldorn zu deuten. Der Telopodit bleibt bis nahe zum Ende ein ziemlich gleich breites Band; im Winkel daran setzt sich das schlanke Ende an mit dem Kanal; neben dem schlanken Zipfel, auf dem letzterer mündet, steht ein kleines, rundes Läppchen.

Fundort: O s t a f r i k a, K i b w e z i, U k a m b a (Paris. M.).

Mardonius cerasopus n. sp.

Taf. VI, Fig. 128, 129.

Schwarz, Antennen und Beine rot, lebhaft kontrastierend.

♂ Breite 5 mm. 43 Rumpfsegmente. Gestalt kräftig, gedrungen.

Labralbucht seicht. 4 Supralabralgrübchen, der vorderste Teil des Kopfschildes mit einigen seichten Runzeln, im übrigen glatt. Innere Augenwinkel ein gutes Stück weiter als die Antennenbasen hereinreichend, einander sehr genähert, die einzelnen Ozellen sehr deutlich konvex. Scheitelfurche seicht, vorn mit einem kleinen Grübchen endigend, keine deutliche Interokularfurche. Antennen bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Halsschild von der unteren Augengrenze an gleich breit bleibend, breit und rundlappig, nicht nach vorn ausgezogen, eine Randfurche und 2 kräftige Bogenfurchen.

Die Ringfurchen des vorderen Teiles des Prozoniten sind zu ungemein seichten und feinen, kaum sichtbaren Kritzeln reduziert, die nur ein schmales Band einnehmen. Die ganze übrige Fläche des Prozoniten ist dicht chagriniert-mattiert. Die Metazoniten dagegen sind spiegelglatt wie lackiert und haben einen merklich größeren Durchmesser als die Prozoniten; ihr Durchmesser ist in der Mitte des Metazoniten am größten. Quernaht ringsum scharf, hinter ihr ein schmaler Streif durch kurze Längsfurchen wie kreneliert. Ventral sind die Metazoniten regelmäßig längsgefurcht, die obersten dieser Furchen sind abgekürzt. Saftlöcher winzig, ungefähr in der Mitte des Metazoniten vom 6. Segment an. Gelbe Pünktchen groß, in einer einzigen, dicht gedrängten Querreihe.

Dorsalrand des Analsegments hinten fast geradlinig begrenzt, nur ganz leicht bogig. Klappen stark gewölbt, lateral vom dicken und ziemlich hohen Randwulst eine Furche, medial eine Rille, die ihn vom feinen Randsaum trennt. Schuppe hinten geradlinig.

Ventralplatten glatt, Stigmengruben klein dreieckig.

Vorletztes Glied der Beine mit spitz vorragendem Sohlenpolster, das sich im letzten Körperviertel verliert.

Gonopoden (Taf. VI, Fig, 128, 129): Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden endet mit einem schräg nach innen und distal gerichteten breiten Zacken; lateral ein kleines Borstenfeld. Medialblatt am Ende schräg abgestutzt, die Ecken abgerundet. Kein Lateralkonus.

Hinterer Gonopode ohne Coxaldorn; der große querabstehende Dorn (Fig. 129, n) in der Mitte des schlanken Telopodits kann nicht als Coxaldorn gedeutet werden, sondern als Homologon des Femorallappens. Am Ende des Kanalastes ein kleiner, wulstiger Anhang.

Fundort: O s t a f r i k a. (Conradt coll. Berlin. Mus. Cooks Type.)

Das dieser Beschreibung zugrunde liegende Exemplar war von Cook *Zonostreptus cerasopus* bezettelt worden. Wenn eine so genannte Art in der Literatur existiert, ist sie mir entgangen.

18. Genus **Eumekius** nov. gen.

Hinterer Gonopode ohne Coxaldorn. Am Ende des Femurs kein Dorn oder Lappen. Telopodit schlank, ohne breite lamellöse Ränder.

Medialblatt des vorderen Gonopoden hoch aufragend, ohne Lateralkonus.

Saftlöcher vom 6. Segment an.

Analklappen mit Randwulst und Rille neben dem Saum.

Halsschild des ♂ vorn nicht lappig vorgezogen.

Ringfurchen der Prozoniten sehr seicht. Quernaht ringsum deutlich.

4—6 Supralabralgrübchen.

Heimat: Madagaskar, Nossi Bè.

Eumekius antimena (S.Z.).

1901. *Spirostreptus antimena* Saussure und Zehntner. Abh. Senckenb. Ges. XXVI, p. 453.
1902. — — — — — Grandidier. Hist. Nat. Madagaskar, p. 277.

Fundort: Nossi Bè, Sakatia.

Eumekius vermiculus (S.Z.).

1901. *Spirostreptus vermiculus* Saussure und Zehntner. Abh. Senckenb. Ges. XXVI, p. 457.
1902. — — — — — Grandidier, Hist. nat. Madag., p. 265.

Fundort: West-Madagaskar.

19. Genus **Nanostreptus** Silv.

1818. Silvestri. Diagnost. nuev. Diplop. Sudamericanos. — An. mus. Buenos Aires. VI. p. 74.

Die ganze Diagnose, die Silvestri gibt, lautet: „Hoc genus a genere Archispirostreptus Silv. differt praesertim pare antico organi copulativi hasta una constituto.“

Von den Arten, die er in diese Gattung stellt, gibt er nur bei *curiosus* und *libertinus* ganz kümmerliche Abbildungen der Gonopoden, aus denen zu ersehen ist, daß der Telopodit des hinteren Gonopoden lang und dünn und spiralig gerollt ist.

Südamerika.

Nanostreptus curiosus (Silv.).

1895. *Archispirostreptus curiosus* Silvestri. Boll. mus. zool. Torino. X. No. 203, p. 10.
1902. *Nanostreptus cariosus* Silvestri. ibid. XVII. No. 432, p. 8.

Paraguay: Rio Apa; Bolivia: Caiza.

Nanostreptus incertelineatus Silv.

1898. Silvestri. Ann. mus. Buenos Aires. VI. p. 74.

Columbien: Monteredondo, Buena Vista.

Nanostreptus libertinus (Silv.).

1895. *Archispirostreptus libertinus* Silvestri. Ann. mus. civ. Genova (2) XIV. p. 777.
1902. *Nanostreptus libertinus* Silvestri. Boll. mus. Torino. XVII. No. 432, p. 9.

Missiones Mosetenes, Corumbá, Matto Grosso.

Nanostreptus mattogrossensis Silv.

1902. Silvestri. Boll mus. zool. Torino. XVII. No. 432, p. 10.

Carandasinho, Corumbá, Itaisi, Cuyabá.

Nanostreptus microporus (Silv.).

1898. *Archispirostreptus microporus* Silvestri. Ann. mus. civ. Genova (2) XIV. p. 779.
1902. *Nanostreptus microporus* Silvestri. Boll. mus. zool. Torino. XVII. Nr. 432, p. 10.

Posadas.

Nanostreptus piraynus Silv.

1902. Silvestri. Boll. mus. Torino. XVII. No. 432, p. 11.

Pampa Piray.

2. Tribus **Trachystreptini.**

1896. Fam. *Trachystreptidae* Cook and Collins. Craspedos. N.America, p. 5.
1896. — — Cook. Brandtia XIII.
1909. Subfam. *Trachystreptinae* Attems. L. Schultzes Forschungsreise, p. 40.
1909. — — — Zool. Anz. XXXIV. No. 5, p. 157.
1909. — — Carl. Rev. Suisse Zool. XVII, p. 316.

Die Metazoniten haben einen beträchtlich größeren Durchmesser als die Prozoniten; der Übergang ist ein plötzlicher. Die Metazoniten haben viele starke Längskiele wie die Lysiopetaliden. Der hinterste Streif des Prozoniten hat feine, den Kielen des Metazoniten an Zahl und Lage nicht genau entsprechende Längskiele.

Analring dorsal flachbogig, ohne jeglichen lappigen Vorsprung. Klappen stark gewölbt mit Randwulst, der innen oft eine Rille hat und außen durch eine tiefe Furche begrenzt ist. Schuppe hinten geradlinig.

Saftlöcher vom 6. Segment an.

Gonopoden nur bei *Lophostreptus* bekannt: hinterer Gonopode ohne Coxaldorn, oder höchstens mit Rudiment eines solchen. Femoralabschnitt lang, mit großem, plattigem Lappen am Ende. Telopodit schlank, ohne lamellöse Ränder.

Beine des ♂ meist ohne Sohlenpolster.

Die meisten Gattungen der Trachystreptini stammen von Cook, der zu ihrer Abgrenzung fast nur Skulpturunterschiede benutzt hat, schon deswegen, weil er von den meisten „Gattungen" nur ♀♀ kannte. Nun weiß aber jeder, wie große Skulpturunterschiede sich innerhalb derselben Gattung finden können, so daß wir vorläufig den Cook'schen Gattungen ähnlich skeptisch gegenüberstehen werden wie Carl, der sich schon gegen die Cook'schen Produkte aussprach. Ich habe nur ein geringes Material gehabt, kenne die Gattungen *Calostreptus*, *Porostreptus*, *Lemostreptus* und *Tropitrachelus* gar nicht und bin nicht imstande, über die Berechtigung dieser Gattungen mehr zu sagen. *Ptilostreptus*, dessen einzigen Vertreter ich untersuchte (die Cook'sche Type, ein ♀) fällt mit *Lophostreptus* zusammen und *Anastreptus* kann ich nur als Subgenus von Lophostreptus gelten lassen.

Ein Wort wäre noch zu sagen über das auffallende Vorkommen einer hierher gehörigen Gattung (*Tropitrachelus*), weit außerhalb des Gebietes aller übrigen Gattungen. *Tropitrachelus* lebt auf den Karolinen, alle übrigen in Afrika.

1. Genus **Lophostreptus** Ck. and Coll.

1895. *Lophostreptus* Cook and Collins. The Craspedos. of N.America. Ann. N.-York Ac. Sci. IX, p. 5.
1896. — Cook. Brandtia. XIII, p. 57.
1896. — Pocock. Ann. mag. nat. hist. (6) XVII.
1903. — Brölemann. Myr. de l'Erythrée. Boll soc. ent. Ital. XXXV, p. 145.
1907. — Attems. Myr. der Kilimandjaro. Meru Exped. Sjöstedts, p. 30.

Hinterer Gonopode ohne Coxaldorn; am Ende des langen Femoralabschnittes ein sehr großer, plattiger Femorallappen. Telopodit schlank, ohne lamellöse Verbreiterung.

Ventralplatte des vorderen Gonopoden klein, V-förmig. Vorderer Gonopode mit großem Lateralkonus.

Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment.

Halsschild auf der ganzen Fläche oder nur einem Teil derselben mit Längskielen.

Vorderer Streif des Prozoniten mit Ringfurchen, mittlerer Teil meist stärker skulpturiert; hinterer Streif mit kleinen Längskielen. Metazoniten von beträchtlich stärkerem Durchmesser als die Prozoniten; mit starken Längskielen. Eine Querreihe gelber Punkte, jeder in einer Furche zwischen 2 Kielen.

Analsegment: Ring dorsal flachbogig, Randwulst der Analklappen innen mit Rille (wie bei *Charactopygus*).

4 Supralabralgrübchen.

Hüften und Ventralplatte des ersten Beinpaares verwachsen, beim ♂ ohne deutliche Grenze, beim ♀ ist die Naht gut erhalten; Trochanter beim ♂ vorn mit lappiger Vorragung; die Interkalarplatten, wie gewöhnlich, in beiden Geschlechtern gesondert.

Ventralplatte des 2. Beinpaares, mit den Tracheentaschen verwachsen, die Interkalarplatten nur beim ♂ abgetrennt; beim ♀ ist nur ein kleines unpaares medianes Blättchen abgelöst.

Ventralplatte des 3. Beinpaares sekundär mit der Vorderseite des 3. Segments verbunden; Tracheentaschen sehr breit; beide Interkalarplatten miteinander verwachsen.

Verbreitung: Osten Afrikas, von Abessynien über Britisch und Deutsch Ostafrika, das zentralafrikanische Seengebiet bis zum Barotseland.

Man kann diese Gattung in 2 Subgenera teilen, indem man die Cook'sche Gattung *Anastreptus* auch hierher zieht.

1. Subgenus **Lophostreptus** sens. strict.

Syn.: 1896. *Ptilostreptus* Cook. Brandtia XIII, p. 57.

Mitte des Halsschildes vorn glatt, ohne Kiele.

Jeder Metazonit mit 60—80 Längskielen.

Übersicht über die Arten des Subgen. Lophostreptus:

1 a. 4. und 5. Glied der vorderen Beinpaare des ♂ mit Sohlenpolster . . . . . **regularis** Att.
1 b. Vordere Beine ohne Sohlenpolster 2
 2 a. Quernaht kaum sichtbar . . . . . **magnus** (Karsch)
 2 b. Quernaht scharf ausgeprägt 3
  3 a. Quernaht grob punktiert . . . . . **Camerani** Silv.
  3 b. Quernaht nicht punktiert 4
   4 a. Am Hinterrande des Halsschildes in der Mitte kurze Längskiele. Prozoniten schmutzig weiß oder gelblich, Metazoniten schwarzbraun 5
    5 a. Lateralkonus des vorderen Gonopoden ein breites, abgerundetes Läppchen. 42—46 Rumpfsegmente: **bicolor** Carl.
    5 b. Lateralkonus zugespitzt. 50 Rumpfsegmente . . . . . **armatus** Poc.
   4 b. Am Hinterrande des Halsschildes median keine Kiele. Körper mehr einfarbig, nur bei *tersus* sind die Prozoniten teilweise gelblich 6
    6 a. Kopf und dorsaler Teil des Halsschildes fast unpunktiert . . . . . **kandti** Carl.
    6 b. Kopf und dorsaler Teil des Halsschildes dicht punktiert und fein runzelig 7
     7 a. Prozoniten dorsal und seitlich gelb, nur ventral schwarzbraun . . . . . **tersus** Ck.
     7 b. Prozoniten schwarzbraun . . . . . **ptilostreptoides** Carl.

Lophostreptus armatus Poc.

1896. *Lophostreptus armatus* Pocock. Ann. mag. nat. hist. (6) XVII. p. 439, Taf. 18, Fig. 6.
1898. — *Bottegii* Silvestri. Ann. mus. civ. Genova (2) XIX, p. 141.

Ngatana, Ostafrika; Lago Dimé bis Lago Rodolfo.

Lophostreptus bicolor Carl.

1909. Carl. Reise zentr.afrik. Seengeb. — Rev. Suisse Zool. XVII, p. 319.

Kirche in Kissaka, Ost Ruanda; Njarugenje bis Niansa, Zentral-Ruanda.

Lophostreptus Cameranii Silv.

1896. Silvestri. Boll. mus. zool. Torino. XI. No. 257.

Kazungula, Matabele-Land.

Lophostreptus Kandti Carl.

1909. *Lophostreptus kandti* Carl. Rev. Suisse Zool. XVII, p. 323.
1910. — — Silvestri. Myr. Uganda. — Ann. mus. civ. Genova (3) IV, p. 476.

Kirche in Kissaka. Südost-Ruanda; von Kagera bis Ost-Ussuwi; Entebbe, Uganda; Bussu, Kampalla, Uganda.

Lophostreptus magnus (Karsch).

1881. *Glyphiulus magnus* Karsch. Neue Jul. Zeitschr. Ges. Nat. LIV. p. 14.
1895. *Lophostreptus magnus* Cook and Collins. Craspedos. N.America. — Ann. N. York Ac. VIII.
1896. — — Cook. Brandtia XIII, p. 57.

Fundort: ? ?

Lophostreptus philostreptoides Carl.

1909. Carl. Revue Suisse Zool. XVII, p. 321.

Buschgebiet zwischen Kagera und dem Lager von Mabira in S. Karagwe.

Lophostreptus regularis Att.

*1909. Attems. Sjöstedts Kilimandjaro-Meru Exped. p. 31.

Kilimandjaro: Kibonoto, Massaisteppe; Usambara: Tanga.

Lophostreptus tersus (Cook).

*1896. *Ptilostreptus tersus* Cook. Brandtia XIII, p. 57 (ohne Artdiagnose).

Farbe: Prozoniten dorsal und seitlich gelb, weiter unten schwarzbraun, Metazoniten schwarzbraun, der Hintersaum rötlich durchscheinend; Kopf, Antennen, Analsegment und Beine schwarzbraun.

♂ Breite 4 mm, 48 Rumpfsegmente.

Labralbucht mäßig tief, 4 Supralabralgrübchen, vorderster Teil des Clypeus ein wenig längsgerunzelt, darüber seicht und dicht eingestochen punktiert, Stirn und Scheitel gröber punktiert und fein runzelig. Scheitelfurche sehr seicht und fein, Interokularfurche nicht deutlich sichtbar. Innerer Augenwinkel nicht so weit hereinreichend wie die Antennengrube, die Augen daher weit voneinander entfernt. Antennen ungefähr bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschildseiten des ♂ vorn gar nicht lappig ausgezogen, sondern von der Augenhöhe an stark verschmälert und dann breit abgestutzt, die Seiten mit einer Anzahl starker Kiele, die mittlere Fläche dicht punktiert und feingerunzelt, ohne Kiele am Hinterrand.

Metazoniten mit vielen, ca. 80, schmalen, scharfen, durch breite Furchen getrennten Kielen, die am Hinterrand zackig vorspringen. In der Umgebung des Saftloches werden die Kiele etwas unregelmäßig in ihrem Verlauf und gabeln sich vorn teilweise; das Saftloch liegt auf einem solchen sich gabelnden Kiel, der Quernaht viel näher als dem Hinterrande. Die Saftlöcher sind klein und beginnen auf dem 6. Segment. Die gelben Punkte sind groß und liegen in einer einzigen Querreihe.

Vorderer Streif des Prozoniten mit äußerst seichten, fein punktierten teilweise ineinander übergehenden Querfurchen und Kritzeln. Mittlerer Teil mit einem Maschenwerk von halbrunden Furchen; hinterster Streif mit feinen Längskielen, die zahlreicher sind als auf den Metazoniten.

Dorsalrand des Analringes bogig, ohne eine mittlere Spitze zu bilden. Klappen gut gewölbt, mit ziemlich schmalem und nicht gerade hohem, glattem Randwulst, der außen nicht durch eine Furche begrenzt ist; innen eine feine Rille. Schuppe hinten fast geradlinig. Das ganze Analsegment ist mit Ausnahme des glatten Randwulstes körnig rauh.

Ventralplatten quergestreift; Stigmengruben klein, dreieckig.

Keine Sohlenpolster.

Das Originalexemplar Cooks ist ein in viele Teile zerfallenes ♂, dem die Gonopoden herauspräpariert wurden; sie fehlen jetzt, und ich kann über sie nichts sagen.

Fundort: Mpapua. (Rohmer. Berlin. Mus. No. 4219.)

2. Subgen. **Anastreptus** Ck.

1896. *Anastreptus* Cook. Brandtia XIII, p. 55.

Die ganze Fläche des Halsschildes mit Längskielen versehen. Jeder Metazonit hat 35—50 Längskiele.

1 a. Metazoniten ohne oder nur mit ganz undeutlicher querer Einschnürung in der Mitte 2
  2 a. Jeder Metazonit mit ca. 50 Längskielen . . . . **Andreini** Bröl.
  2 b. Jeder Metazonit mit ca. 35—37 Längskielen . . . . **strongylotropis** n. sp.
1 b. Metazoniten in der Mitte eingeschnürt, resp. jeder Kiel durch eine Kerbe in 2 hintereinander gelegene Hälften geteilt. 3
  3 a. Beide Hälften jedes Kieles, auch die vordere, haben ein scharfes, zahnartiges Hinterende . . . **scalatus** Karsch.
  3 b. Die vordere Hälfte jedes Kieles ist hinten abgerundet . . . . **strongylotropis constrictus** nov. subsp.

Lophostreptus (Anastreptus) Andreini Bröl.

1903. *Lophostreptus Andreini* Brölemann. Myr. Erythr. Boll. soc. ent. Ital. XXXV, p. 147.

Erythréa, Chenafena.

Lophostreptus scalatus (Karsch).

1881. *Glyphiulus scalatus* Karsch. Neue Jul. — Zeitschr. Ges. Nat. LIV, p. 14.
1896. *Anastreptus scalatus* Cook. Brandtia XIII, p. 55.

Mombassa.

Lophostreptus (Anastreptus) strongylotropis n. sp.

Taf. VII, Fig. 140—143. Textfig. XXVII. XXXI.

Farbe schwarzbraun, Beine dunkel gelbbraun; die Prozoniten je nach den Individuen von der Farbe der Metazoniten, d. i. schwarzbraun, oder heller, rotbraun.

Breite ♂ 3.7 mm. ♀ 4.2 mm. ♂ mit 39—41 Rumpfsegmenten.

Labralbucht ziemlich tief. 4 Supralabralgrübchen. Kopfschild bis zwischen die Antennen fein eingestochen punktiert, hinten dicht und fein gerunzelt. Die Interokularfurche wegen dieser Runzelung undeutlich. Antennen bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend, leicht keulig. Innerer Augenwinkel sehr spitz, so weit hereinreichend wie die Antennengrube.

Halsschild seitlich verschmälert, vorn nicht lappig ausgezogen; auf der ganzen Fläche mit Längskielen bedeckt, die teilweise unregelmäßig verlaufen. Von der Augenhöhe an zieht ein Kiel schräg zum Hinterrand, lateral von ihm noch 1 stärkerer und 2 schwächere Kiele im Winkel zum erstgenannten verlaufend.

Vorderer Streif des Prozoniten mit zahlreichen, dichtgedrängten, feinen, bis zur Ventralplatte gerade durchlaufenden Ringfurchen, dann folgt eine wie gepflastert aussehende Zone; vor der Quernaht eine Zone mit feinen Längskielen.

Metazoniten mit hohen, scharfen Längskielen. Zwischen den Kielen, welche die Saftlöcher tragen, zählt man 17 Kiele, unterhalb des Saftloches noch 8—9 immer kleiner werdende Kiele. Die Kiele enden hinten nicht zahnartig zugespitzt sondern abgerundet. Auch ist die Einschnürung, die quer über die Mitte des Metazoniten verläuft, nur äußerst undeutlich. Das Saftloch liegt am Vorderende eines sich gabelnden, oder, wenn man will, verbreiterten Kieles. Zwischen den Kielen je ein großer kreisrunder, gelber Fleck.

Dorsalrand des Analsegments breit abgerundet, mit etwas größeren Warzchen als sie die übrige Fläche bedecken, besetzt. Klappen stark gewölbt, durch eine breite Furche vom Randwulst getrennt; dieser schmal, niedrig glattrandig, innen durch eine Rille vom Saum abgesetzt. Schuppe sehr kurz, hinten geradlinig.

Ventralplatten kräftig quergestreift; Stigmengruben klein, rundlich.

Gonopoden (Taf. VII, Fig. 140—143): Die Ventralplatte ist V-förmig, von mittlerer Länge. Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden hat am Ende innen ein lateral gekrümmtes, schlankes Häkchen. Das Medialblatt ist an der Innenkante beborstet, und endet mit einem gedrehten, abgerundeten Lappen. Lateralkonus S-förmig gebogen, dick, ungespitzt.

Am hinteren Gonopoden ein winziger Coxaldorn distal vom Coxalknie. Am Ende des Femoralabschnittes ein großer, hohler, plattiger Femorallappen. Telopodit schlank, sehr lang, mehrfach spiralig zusammengerollt, in der Mitte ein wenig verbreitert. Es endet mit einem schlanken Häkchen, vor dem ein paar kurze, runde Lappen vorragen.

Fundort: Nairobi, Ebene. (Ch. Allnaud 1904. Paris. Mus.).

Lophostreptus strongylotropis constrictus n. subsp.

Textfig. VIII, IX, XV. Taf. XV, Fig. 298, 299, 300, 304.

Farbe von einem ♂ und einem ♀: Rücken dunkelbraun, auf den Prozoniten etwas heller als auf den Metazoniten; in den Seiten oberhalb der Saftlöcher gelbbraun; über die Saftlochlinie zieht ein schmaler, schwarzer Längsstreif, und über die Rückenmitte ein undeutlicher, schwarzer Längsstreif. Kopf, Antennen und Halsschild gelbbraun, Analsegment lichtbraun, Beine gelbbraun. Ein ♀ ist einfarbig schwarzbraun, Beine und Analsegment gelbbraun.

♂ 4.5 mm breit. 45 Rumpfsegmente. 1 ♀ von 43 Rumpfsegmenten ist 5.5 mm breit.

Labralbucht ziemlich tief: 4 Supralabralgrübchen, von denen beim einzigen ♂ eines in der Mediane steht, rechts davon 2, links davon 1. Clypeus vorn undeutlich und seicht längsgerunzelt, dann bis zwischen die Antennen fein eingestochen punktiert, von da an fein runzelig; die Interokularfurche verschwindet ganz in dieser Runzelung. Scheitelfurche sehr undeutlich. Antennen mäßig dick bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend. Backen des ♂ vorn stumpfzackig.

Halsschild groß, mit zahlreichen Längskielen, die in der Mitte etwas unregelmäßig verlaufen. Der Vorderrand schwingt sich seitlich ganz wenig nach vorn, ohne daß das Vordereck lappig wäre. Von der Augenhöhe an zieht ein Kiel, der sich von den anderen etwas abhebt, schräg zum Hinterrand; lateral von ihm 2 nach hinten divergierende Kiele; die Kiele medial von ihm stehen in der Längsrichtung.

Vorderes Drittel des Prozoniten mit zahlreichen, dichtgedrängten, regelmäßig bis zur Ventralplatte durchlaufenden Ringfurchen. Die Mitte des Prozoniten sieht wie gepflastert aus, mit zahlreichen kleinen runden, leicht umrandeten Grübchen. Ein schmaler Streif vor der Quernaht hat kleine Längskiele, die viel kleiner und zahlreicher sind als die Längskiele des Metazoniten.

Die Metazoniten haben einen merklich größeren Umfang als die Prozoniten. Sie haben starke Längskiele und etwas dorsal, zwischen den beiden Kielen, an deren Vorderende die Saftlöcher liegen, 18—19 Kiele und unterhalb der Saftlochkiele jederseits noch ca. 9 Kiele. Die Kiele sind durch eine, die Metazoniten halbierende, allmähliche Einschnürung in 2 hintereinander gelegene Abschnitte geteilt, von denen der vordere hinten stumpf, der hintere zackig endet. Die Höhe und Länge der Kiele nimmt unterhalb des Saftloches rasch ab. Metazoniten mit sehr großen gelben Punkten, die zwischen 2 Kielen liegen.

Ventralplatten quergestreift. Stigmengruben klein, rundlich.

Analsegment ganz mit kleinen Warzen besetzt, die am Hinterrand des Dorsalrandes des Ringes etwas größer sind. Dorsalrand ganz abgerundet ohne jeglichen Vorsprung. Klappen stark gewölbt, der mäßig hohe Randwulst innen durch eine Rille vom Rande getrennt, nach außen durch eine tiefe Furche von der übrigen Klappenoberfläche abgesetzt; im dorsalen Teil, je nach den Individuen mehr oder weniger deutlich mit einer Reihe von Wärzchen besetzt. Schuppe breit und kurz, hinten geradlinig.

♂ Beine ohne Sohlenpolster, alle Glieder auf der Unterseite mit einer Reihe von einigen langen Borsten besetzt.

Gonopoden ganz wie die von *Lophostreptus strongylotropis.*

Fundort: K i b w e z i, U k a m b a, O s t a f r i k a. (Paris. Mus. Ch. Allnaud 1904.)

2. Genus **Trachystreptus** Ck.

1896. C o o k. Brandtia. XIII, p. 56.

Trachystreptus cambaloides Ck.

*1896. *Trachystreptus cambaloides* C o o k. Brandtia. XIII, p. 56.

Schmutzig braun mit 2 unregelmäßigen Längsreihen von gelblichen Flecken auf dem Rücken. Beine und Antennen gelbbraun.

Breite 2.3 mm. 38 Rumpfsegmente.

Halsschild: von der Augenhöhe zieht ein starker gebogener Kiel nach hinten, lateral von ihm ist der Seitenlappen des Halsschildes nach unten gedrückt und sogar etwas ausgehöhlt zur Aufnahme des Antennenendes. Dieser seitliche Teil hat niedrige Längskiele. Medial vom ersterwähnten starken Kiel, nahe dem Hinterrande 3 kurze Kiele; sonst ist die Oberfläche glatt.

Prozoniten vorn ohne deutliche Ringfurchen; sie sind ungemein fein mattiert; der hinterste an den Metazoniten anstoßende Streif hat feine Längskielchen. Metazonit plötzlich von viel größerem Durchmesser als der Prozonit, die Grenze zwischen beiden durch eine seichte Furche markiert. Hintere Hälfte jedes Metazoniten mit kräftigen und regelmäßigen Längskielen, die über den Hinterrand als kleine Zacken vorragen; nach vorn zu verflachen und zerteilen sie sich in unregelmäßig gekrümmte und anastomosierende Wülste. Saftloch, vom 6. Segment an, in der Mitte eines solchen breitgequetschten Wulstes. Gelbe Punkte nicht sichtbar.

Analsegment: Ring grob eingestochen punktiert. Hinterrand flachbogig; in der Mediane ein flacher Kiel, der nach vorn allmählich verstreicht.

Klappen gut gewölbt, glatt und glänzend; der breite glatte Randwulst ist kaum höher als die übrige Fläche, jedoch durch eine ungewöhnlich tiefe und scharfe Furche von ihr getrennt. Schuppe hinten fast geradlinig.

Fundort: M o n r o v i a, L i b e r i a.

Die Cook'schen Originalexemplare sind 2 ♀ des Hamburger Museums.

3. Genus **Myostreptus** Ck.

1896. C o o k. Brandtia. XIII, p. 56.

Myostreptus Büttneri Cook.

*1896. *Myostreptus Büttneri* C o o k. Brandtia. XIII, p. 56.

Das Originalexemplar Cooks ist ein ♀. Eine Artbeschreibung hat Cook nicht gegeben.

Farbe: Schmutzig olivenfarben, teilweise gelblich, Beine blaßgelb, Antennen rauchbraun.

Breite 3.2 mm. 37 Rumpfsegmente.

Labralbucht ziemlich tief, 4 Supralabralgrübchen. Kopfschild bis zwischen den Antennen glatt, oberhalb der Antennen fein eingestochen punktiert, Scheitel- und Interokularfurche sehr seicht. Innerer Augenwinkel nicht ganz so weit hereinreichend wie die Antennengrube. Antennen schwachkeulig.

Halsschild seitlich breitlappig; Vordereck abgerundet; von der Augenhöhe an parallel mit dem Rande eine schmale Leiste; ein zweiter sanft gebogener Kiel zieht von der Augenhöhe zum Hinterrand. Längs des ganzen Hinterrandes, auch in der Mitte, kurze, seitlich etwas unregelmäßige Kiele; die übrige Fläche glatt.

Prozoniten ohne deutliche Ringfurchen vorn; in einiger Entfernung vom Hinterrand eine kräftige Ringfurche; ein schmaler Streif vor den Metazoniten mit feinen, nicht genau den starken Kielen des Metazoniten entsprechenden Längsleistchen, die vorn durch eine feine Linie begrenzt sind. Die Oberfläche des Prozoniten im übrigen sehr fein mattiert-chagriniert. Der Metazonit hat plötzlich einen bedeutend stärkeren Durchmesser als der Prozonit; eine scharfe Furche zwischen beiden Teilen ist jedoch nicht sichtbar und so wird auch die Grenze zwischen Prozonit und Metazonit verschieden gelegt. Manche fassen noch den mit feinen Längsleistchen versehenen Streif vor dem erweiterten Teil als zum Metazonit gehörig auf. Die Kiele des Metazoniten sind kräftig und zahlreich und verlaufen recht regelmäßig. Sie sind relativ schmal und die Furchen zwischen ihnen breit und mit einem feinen Netzwerk von glatten Leistchen versehen. Das Saftloch liegt zwischen 2 Kielen viel näher dem Vorderrand des Metazoniten; das erste liegt auf dem 6. Segment.

Analsegment: Ring dorsal flachbogig; der ganze Ring mit unregelmäßigen, flachen, anastomosierenden feinen Längsrippchen und -leistchen. Klappen gut gewölbt, sehr grob eingestochen punktiert, fast runzelig. Die glatten Randwülste schließen nicht aneinander, sondern klaffen ähnlich wie bei *Charactopygus*. Seitlich sind sie von einer ungemein tiefen Furche begrenzt. Schuppe hinten geradlinig.

Ventralplatten glatt.

Fundort: T o g o - K o l o n i e. (Mir liegt ein von Cook bezetteltes ♀ vom Hamburger Museum vor. Cook gibt an, daß die Type dem Berliner Museum gehöre, von wo ich jedoch diese Art nicht erhielt.)

4. Genus **Calostreptus** Ck.

1896. C o o k. Brandtia. XIII, p. 56.

Calostreptus chelys Ck.

1896. C o o k. Brandtia. XIII, p. 56.

Eine Artbeschreibung existiert nicht.

Mpapua, Deutsch-Ostafrika.

5. Genus **Porostreptus** Ck.

1896. C o o k. Brandtia. XIII, p. 56.
Porostreptus multicostis (Por.).
1894. *Thrinciulus multicostis* P o r a t. Myr. Kameruns. — Bihang Sv. Ak. Handl. XX, p. 55.
1896. *Porostreptus multicostis* C o o k. Brandtia XIII, p. 56.

Kamerun: N'Dian.

6. Genus **Lemostreptus** Ck.

1896. *Lemostreptus* C o o k. Brandtia. XIII, p. 55.
1896. *Tropiulus* S i l v e s t r i. I Diplopodi, p. 55.
Lemostreptus tuberculosus (Por.).
1894. *Acanthiulus tuberculosus* P o r a t. M. Kameruns. — Bihang Sv. Ak. Handl. XX, p. 53.
1896. *Lemostreptus* — C o o k. Brandtia. XIII, p. 55.
1896. *Tropiulus* — S i l v e s t r i. J. Diplopodi, p. 55.

Kamerun.

7. Genus **Tropitrachelus** Silv.

1897. *Tropitrachelus* S i l v e s t r i. Neue Diplop., p. 4.

„Labrum unidentatum. Mandibulae pectinibus ca. 10. instructae. Hypostoma (gemeint ist das Gnathochilarium. Att.) ut in *Spirostreptus*. Antennae articulis sat elongatis. Somita omnia, praeanali et anali exceptis, carinis longitudinalibus obsessa. Obs. Genus generi *Tropiiulus* proximum, sed dentibus labialibus antennarum forma et carinarum etiam dispositio distinctum."

Die Zeichnung der Gonopoden der einzigen Art läßt vermuten, daß diese Gattung zu den Spirostreptidae gehört. Ihre Stellung bei den *Trachystreptini* ist nur wahrscheinlich. Vor einer Nachuntersuchung kann man nichts näheres sagen.

Verbreitung: Ins. Carolinae.

Tropitrachelus unidentatus Silv.

loc. cit. p. 4.

Fundort: Ins. Carolinae. (Dresden. Mus.).

Die Tribus der *Trachystreptini* sind, diese Art ausgenommen, auf die äthiopische Region beschränkt. Aus der australischen Region waren bisher sichere Vertreter der Spirostreptiden nicht bekannt und aus der benachbarten orientalischen Region nur Harpagophoridae. Das Vorkommen von *Tropitrachelus* auf den Karolinen ist darum ein sehr merkwürdiges.

2. Subfam. **Triaenostreptinae** nov.

Der Kanal des hinteren Gonopoden gabelt sich vor dem Ende und jeder Ast mündet auf einem eigenen Zipfelchen. Der Medialrand des Medialblattes ist in seiner ganzen Länge nach außen geklappt und dieser Einschlag bildet am Ende einen größeren runden Lappen.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt meist schon am Coxalknie, selten (*Plagiotaphrus*, *Graphidostreptus lugubris*) erst nach dem Coxalknie. Telopodit des hinteren Gonopoden lang und dünn. Ein Femorallappen nicht deutlich ausgebildet.

4—6 Supralabralgrübchen. Labralbucht tief.

Halsschildseiten des ♂ vorn etwas lappig ausgezogen. 3—4 Bogenfurchen.

Die Ringfurchen der Metazoniten laufen meist gerade bis zur Ventralplatte hinab, nur bei manchen *Triaenostreptus*-Arten biegen sie nach hinten um.

Metazoniten bei *Plagiotaphrus* auch dorsal längsgefurcht, sonst dorsal ohne stärkere Skulptur.

Gelbe Punkte meist in einer einzigen Querreihe, bei manchen *Graphidostreptus*-Arten in einer breiteren Zone. Quernaht gut ausgeprägt.

Saftlöcher vom 6. Segment an.

Dorsalrand des Analringes sehr stumpfwinklig oder mit kurzem, schmalem, abgerundetem Läppchen. Klappen mit außen nicht scharf abgesetztem Randwulst, innen ohne Rille.

Stigmengruben bei *Plagiotaphrus* sehr in die Quere gestreckt, sonst kurz dreieckig.

5. Glied der Beine des ♂ immer, 4. Glied meist mit Sohlenpolster.

Verbreitung: Afrika.

Übersicht über die Gattungen der Triaenostreptinae.

1 a. Coxaldorn des hinteren Gonopoden mit einer größeren Anzahl von Nebendornen . . . . **Graphidostreptus** Att.
1 b. Coxaldorn einfach 2
  2 a. Stigmengruben dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend. Der Coxaldorn entspringt knapp vor dem Coxalknie. Am Ende des vorderen Gonopoden nur kurze dicke Knollen. Metazoniten dorsal glatt: **Triaenostreptus** n. gen.
  2 b. Stigmengruben ähnlich wie bei *Thyropygus* in die Quere gestreckt. Der Coxaldorn entspringt erst ein Stück nach dem Coxalknie. Am Ende des vorderen Gonopoden ein schlanker Lateralkonus. Metazoniten auch dorsal längsgefurcht . . . . **Plagiotaphrus** n. gen.

1. Genus **Triaenostreptus** nov. gen.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt am Coxalknie, und ist lang, dünn, spitz, gebogen. Der Telopodit ist anfangs schwach bandförmig verbreitert und macht eine Spiralwindung, dann ist er lang und dünn, peitschenförmig: Das Ende ist dreizackig. Der Kanal gabelt sich und jeder der beiden Arme mündet auf einem kleinen Zacken. Das 3. Läppchen ist breiter und stumpfer. Eine kleine Lamelle neben dem Ende ist manchmal mit winzigen Spitzchen besetzt.

Die Ventralplatte der vorderen Gonopoden ist ein bald weiter offenes bald spitzwinkligeres V. Der eingeschlagene Rand des Medialblattes ist nur bei *Kymatorhabdus* wenig verbreitert; bei den übrigen Arten verbreitert er sich zu einer großen, runden Platte am Ende. Das Lateralblatt ist am Ende breit abgerundet, beborstet, manchmal nur etwas konisch ausgezogen.

Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment, ungefähr an der Grenze vom 1. und 2. Drittel.

Dorsalrand des Analringes mit kurzem, stumpfwinkligem, stark runzeligem Vorsprung. Klappen mit relativ schmalem und mittelhohem Randwulst, der nicht scharf gegen die Fläche abgesetzt ist. Schuppe bogig abgerundet.

Halsschild des ♂ vorn seitlich lappig vortretend. 3—4 Bogenfurchen.

Ringfurchen der Prozoniten zahlreich, ventral der Quernaht parallel oder nach hinten biegend. Die Längsfurchen der Metazoniten reichen entweder auf allen Segmenten oder nur auf der vorderen Körperhälfte dorsal noch etwas über das Saftloch hinaus. Im übrigen haben die Metazoniten eine schwache Skulptur, feine Punkte und Risse. Gelbe Fleckchen in einer Querreihe.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster.

Ventralplatten glatt oder mit Spuren einer Querstrichelung. Stigmengruben gedrungen, ihr Außenrand bildet eine gerade Linie mit dem Seitenrand der Ventralplatte.

4—6 Supralabralgrübchen. Labralbucht tief.

Verbreitung: Afrika.

Übersicht über die Arten:

1 a. Die hinteren Ringfurchen jedes Prozoniten biegen ventral im Bogen nach hinten und erreichen so die Quernaht; die hinteren Ringfurchen sind überhaupt mehr unregelmäßig in ihrem Verlauf und besonders lateral stark wellig: **triodus** Att.
1 b. Auf den hinteren Segmenten bleiben alle Ringfurchen, auch die hintersten, parallel zur Quernaht 2
2 a. Im letzten Zwischenraum des Prozoniten befindet sich eine manchmal in mehrere aufgelöste wellige Linie. Der Wulst am Innenrande des Medialblattes ist am Ende nur sehr wenig verbreitert . . . . **kymatorhabdus** n. sp.
2 b. Der letzte Zwischenraum des Prozoniten hat keine wellige Linie. Der Wulst am Innenrande des Medialblattes des vorderen Gonopoden ist stark verbreitert 3
3 a. Medialblatt des vorderen Gonopoden am Ende innen eckig. 60—64 Rumpfsegmente. Heimat Ostafrika: **Petersi** Karsch.
3 b. Medialblatt am Ende ganz abgerundet. 70—73 Rumpfsegmente. Heimat Westafrika . **tripartitus** CK. a. Coll.

Triaenostreptus triodus (Att.).

*1909. *Spirostreptus triodus* Attems. Schultzes Forschungsreise, p. 46.

Taf. VII, Fig. 153, 154.

Farbe: Schwarz, vorderster Teil des Clypeus und Beine sehr dunkel rotbraun bis heller braunrot.

♂ Breite, Halsschild 13.5 mm. 5. Segment 12.5 mm. Mitte 16.7 mm. 70—73 Rumpfsegmente.

Labralbucht tief. Normal sind 6 Supralabralgrübchen vorhanden, von denen aber eines oder mehrere fehlen können. Vorderster Streif des Clypeus, besonders seitlich, zerstreut aber ziemlich grob punktiert, oberhalb der Supralabralgrübchen kräftig gerunzelt, weiter oben mit seichteren Kritzeln. Scheitelfurche nicht tief. Interokularfurche sichtbar. Innerer Augenwinkel ein Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschildseiten des ♂ mit einem großen, nach vorn gerichteten, am abgerundeten Ende knollig verdickten Lappen, der obere Rand des Lappens und der Vorderrand des Halsschildes stehen ungefähr im rechten Winkel zueinander, gehen aber durch eine Rundung ineinander über. Außer dem Randsaum 3 Bogenleisten, zwischen denen sich noch einige abgekürzte finden.

Prozoniten mit zahlreichen, punktierten Ringfurchen. Eine Eigentümlichkeit dieser Art ist es, daß die Ringfurchen beiläufig in der Mitte des Prozoniten beginnen einen unregelmäßigen und stark welligen Verlauf zu nehmen. Auf der Ventralseite biegen sie nach hinten bis zur Quernaht um. Der letzte Zwischenraum ist ventral längsgefurcht, ähnlich wie die Metazoniten, dorsal ist er punktiert und seicht längsrissig, wie bei so vielen Arten. Die gleiche Skulptur hat auch noch der vorderste Streif des Metazoniten; weiterhin werden die Metazoniten recht glatt, bis zur Querreihe von Pünktchen, die sowohl auf der Oberfläche als eingestochene Grübchen, wie besonders an isolierten Segmenten in der Durchsicht durch ihre gelbe Farbe auffallen. Manchmal stehen dahinter stellenweise noch einzelne ganz kleine. Hinter dieser Querreihe von Pünktchen sind die Metazoniten zerstreut und seicht punktiert und sehr kurz gefurcht oder fast ganz glatt. Die Längsfurchen der Metazoniten reichen noch über das Saftloch hinauf als kurze, kaum die Mitte erreichende Striche. Saftloch klein, vor der Mitte gelegen; die Quernaht vor ihm ganz leicht ausgebuchtet. Analsegment dorsal sehr stumpfwinklig vorgezogen mit abgerundeter Spitze. Dieser vorspringende Teil ist quer eingedrückt und merklich stärker gerunzelt als das sonst recht glatte Analsegment. Analklappen gut gewölbt, der Randwulst schmal und nicht hoch, nicht scharf gegen die Seitenfläche abgesetzt. Schuppe stumpfwinklig, mit ganz abgerundeter Spitze.

Ventralplatten fast glatt; nur Spuren einer äußerst seichten und undeutlichen Querstrichelung vorhanden. Stigmengruben dreieckig.

Die 2 Sohlenpolster sind bis zum letzten Beinpaar vorhanden.

In den Gonopoden (Taf. VII, Fig. 153, 154) ähnelt diese Art am meisten *tripartitus*. Das Ende des Medialblattes ist stark verbreitert, knollig verdickt und nach außen gewendet. Der laterale Haken (a) ist hier durch eine große, dicke Protuberanz vertreten, deren Oberfläche wieder in eine Anzahl Knollen zerfällt.

Seine Außenkante zieht hier nicht zu einem vorspringenden Lappen hin, sondern verliert sich unter dem knolligen Ende des Medialblattes. Das Lateralblatt endet mit einem dicken, stumpfen, beborsteten Konus. Die hinteren Gonopoden gleichen denen der nächst verwandten Arten.

Fundort: Kalahari, Kang; zwischen Kang und Kgokong; zwischen Lookaneng und Severelela (Prof. L. Schultze). Damaraland; Outvo, Südwestafrika (Berlin. Mus.). Otjimbingue, Deutsch-Südwestafrika (Hamb. M.).

Triaenostreptus kymatorhabdus n. sp.

Taf. VII, Fig. 147—149.

Farbe schwarzbraun, eingeschachtelter Teil der Prozoniten chitingelb.

♂ Halsschild 11 mm, schmalste Stelle vorn 10.8 mm. Mitte 12 mm breit, 62 Rumpfsegmente.

Labralbucht tief; 4 große Supralabralgrübchen; oberhalb derselben ziemlich grob gerunzelt. Innerer Augenwinkel spitz, so weit hereinreichend, daß der Raum zwischen den Augen gleich ist dem Querdurchmesser eines Auges. Interokularfurche deutlich, Scheitelfurche seicht. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschild mit einem großen, endwärts wenig verengten, breit abgerundeten Lappen. 3—4 vollständige und 2 oder mehrere abgekürzte Bogenleisten.

Prozoniten mit zahlreichen Ringfurchen, deren Abstände untereinander bis zur vorletzten kaum zunehmen. Alle, auch die hintersten Ringfurchen jedes Segments bleiben parallel zur Quernaht ohne, wie bei *triodus*, auf der Ventralseite nach hinten auszubiegen. Letzter Zwischenraum ungefähr so breit wie die 2 vorangehenden zusammen; dorsal hat er viele kurze wellige, manchmal zu einer Linie zusammenfließende Querstriche; freier Teil des Prozoniten und vorderer Teil des Metazoniten dicht aber fein und seicht punktiert und mit zerstreuten kurzen Furchenstrichen. Hinterer Teil des Metazoniten fast glatt, die Punktierung äußerst fein. Die Längsfurchen der Metazoniten reichen dorsal über das Saftloch hinaus, die meisten dieser Furchen dorsal vom Saftloch sind kurz, von der Quernaht bis etwa zur Mitte reichend. Die Metazoniten haben eine Querreihe gelber Punkte beiläufig in der Mitte. Dorsalrand des Analsegments stumpfwinklig ausgezogen mit ganz abgerundeter Spitze. Klappen mäßig gewölbt, der Randwulst von mittlerer Höhe und Dicke, ohne schärferen Absatz in die Seitenfläche übergehend. Schuppe bogig abgerundet.

Ventralplatten mit einigen seichten, undeutlichen Querstricheln in der Mitte. Stigmengruben dreieckig, das Eck hinten-außen abgerundet.

Die Sohlenpolster reichen bis fast ganz zum Hinterende.

In den Gonopoden (Taf. VII, Fig. 147—149) unterscheidet sich diese Art viel mehr von den anderen 3 Arten der Gattung als diese untereinander. Der nach außen geschlagene Rand des Medialblattes ist am Ende nur wenig verbreitert. Der Abschnitt distal vom Ende des Lateralblattes ist viel mehr in die Länge gezogen als bei den andern 3 Arten. Das Lateralblatt ist innen am Ende etwas konisch ausgezogen. Der laterale Haken (a) ist hier durch einen großen, abgerundeten Lappen repräsentiert. Der daneben vorragende Lappen (b) entspricht dem gleichbezeichneten der anderen Arten,

nur liegt er hier nicht auf der Aboralseite, sondern ragt frei vor, weil das mediane Blatt hinter ihm nicht so verbreitert ist wie bei den anderen Arten.

Der schlanke, spitze, sichelförmige Coxaldorn entspringt knapp vor der Austrittstelle.

Fundort: Walfischbai, Südwestafrika. (Berlin. Mus.).

Triaenostreptus Petersi (Karsch).

*1881. *Spirostreptus Petersi* Karsch. Neue Juliden. — Zeitschr. Ges. Nat. LIX, p. 30.

Taf. VII, Fig. 150—152.

Farbe: Freier Teil der Prozoniten und die Metazoniten dunkelbraun, eingeschachtelter Teil der Prozoniten chitingelb. Die Metazoniten haben in der Mitte eine Querreihe dicht gedrängter gelber Punkte. Antennen und Beine rauchbraun.

♂ Breite Halsschild 10 mm. Hinter dem Vorderende keine nennenswerte Einschnürung. Mitte 12 mm. 60—64 Rumpfsegmente.

Labralbucht tief. 6 Supralabralgrübchen. Clypeus oberhalb dieser punktiert, später mit seichten, stellenweise eine Felderung bildenden Kritzeln. Innerer Augenwinkel ein wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen gleich dem Querdurchmesser eines Auges. Interokularfurche deutlich, Scheitelfurche seicht. (Antennen der Type abgebrochen.) Die Backen des ♂ treten vorn stumpfzackig vor.

Seitenlappen des Halsschildes weit vorragend, zungenförmig abgerundet. 3 vollständige und 1 abgekürzte seichte, feine Bogenfurchen. Der Lappen ist gar nicht knollig verdickt.

Die Entfernung zwischen den Ringfurchen der Prozoniten nimmt gegen die Quernaht hin allmählich etwas zu; alle Furchen bleiben ventral bis zu ihrem Ende parallel zur Quernaht, ohne kaudalwärts auszubiegen. Der letzte Zwischenraum ist ungefähr so breit wie die 2 vorangehenden zusammen. Der freie Teil des Prozoniten und die vordere Hälfte des Metazoniten sind dicht punktiert und ganz kurz längsgefurcht; nach hinten zu wird der Metazonit allmählich glatter, indem nur mehr eine dichte, sehr feine Punktierung übrig bleibt. Die Längsfurchen der Metazoniten setzen sich in sehr seichten, stellenweise auslassenden Strichen noch ein Stückchen dorsal vom Saftloch fort. Saftloch klein, ungefähr an der Grenze zwischen 1. und 2. Drittel gelegen, die Quernaht vor ihm vorn deutlich, hinten nur ganz unmerklich ausgebuchtet. Die recht großen gelben Pünktchen stehen in einer Querreihe; manchmal dahinter stellenweise noch einige ganz kleine.

Dorsalrand des Analsegments nach hinten stumpfwinklig vortretend mit gut ausgebildeter Spitze. Klappen von mittlerer Wölbung; der Randwulst nur mäßig hoch und relativ nicht dick, ohne schärferen Absatz in die Seitenfläche übergehend. Schuppe stumpfwinklig mit deutlicher Spitze.

Ventralplatten glatt; Stigmengruben triangelförmig.

Sohlenpolster vom 3. bis letzten Beinpaar.

Gonopoden (Taf. VII, Fig. 150—152): Die Ventralplatte ist ein relativ spitzwinkliges V. Das Ende des medialen Blattes des vorderen Gonopoden ist stark verbreitert, bildet innen einen rechten Winkel mit abgerundeter Ecke und außen einen breiten, abgerundeten Lappen. Es ist also nicht scheibenförmig abgerundet wie bei *tripartitus.* Das Ende des lateralen Blattes ragt bis ca. drei Viertel der ganzen Gonopodenlänge auf und ist stumpfkonisch. Auf der Aboralseite zieht vom Innen-eck eine stumpfe Kante zum distal gerichteten Lappen (b). Zwischen beiden befindet sich eine Einsenkung. Der laterale Haken (a) ist breit und stumpf und schräg nach einwärts geklappt.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt knapp vor der Austrittsstelle und ist schlank, spitz gebogen. Gleich distal vom Ansatz des Coxaldorns verbreitert sich der Gonopode bandförmig, beschreibt eine Spiralwindung, hinter der er sich wieder zu einem dünnen, allmählich sich verjüngenden Zylinder zusammenzieht.

Fundort: T e t e (Karsch, Type), M o s s a m b i q u e (Cook).

Triaenostreptus tripartitus (Ck. a. Coll.).

1893. *Spirostreptus tripartitus* C o o k and C o l l i n s. Ann. N. York Ac. VIII, p. 31, Taf. II, III, Fig. 17—32.

Taf. VII, Fig. 144—146.

Farbe: Schwarzbraun bis schwarz, der eingeschachtelte Teil des Prozoniten gelblich. Antennen und Beine rotbraun.

♂ Breite vorn 10.2 mm, hinter dem Vorderende nicht nennenswert eingeschnürt. Mitte 12.4 mm. 70—72 Rumpfsegmente.

Labralbucht schmal und tief. 4 Supralabralgrübchen. Clypeus zerstreut fein punktiert, vorn einige seichte Runzeln, die Kritzeln weiter oben sehr spärlich. Clypeus im allgemeinen eben und glatt erscheinend. Interokularfurche deutlich. Scheitelfurche mit einem Grübchen beginnend, sonst seicht, gefiedert. Innerer Augenwinkel ein gutes Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis; der Abstand zwischen den Augen merklich kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Backen des ♂ mit einer größeren, knolligen, abgerundeten, gelben Vorragung. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Halsschild mit mäßig großem, endwärts verschmälertem und abgerundetem, nach vorn gerichtetem Seitenlappen. Randsaum deutlich. 4 kräftige Bogenfalten; dazu rechts eine kurze Furche dazwischen.

Die Ringfurchen der Prozoniten sind gerade (nicht zum Teil stark wellig wie bei *triodus*). Auf den Segmenten der vorderen Körperhälfte werden sie ventral etwas unregelmäßig in ihrem Verlauf und biegen ein wenig nach hinten; auf den hinteren Segmenten bleiben sie auch ventral parallel zur Quernaht; der letzte Zwischenraum ist gut so breit wie die 2 vorangehenden zusammen und fein punktiert-runzelig. Die Längsfurchen der Metazoniten gehen auf den vorderen Segmenten dorsal über das Saftloch hinaus, hinten erreichen sie seine Höhe nicht, der Übergang ist allmählich. Die Furchen dorsal vom Saftloch sind zumeist abgekürzt. Die sonstige Skulptur der Metazoniten beschränkt sich auf eine sehr seichte, feine Punktierung und kurze Strichelung. Saftloch ungefähr an der Grenze vom 1. und 2. Drittel, die Quernaht vor ihm auf allen Segmenten deutlich, aber ganz schwach ausgebogen. Die gelben Pünktchen stehen in einer Querreihe.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben hinten abgerundet; ihr Seitenrand die gerade Fortsetzung des Seitenrandes der Ventralplatte.

Dorsalrand des Analsegments stumpfwinklig vortretend, der vorspringende Teil etwas eingesenkt und stärker gerunzelt als das übrige Analsegment. Klappen gut gewölbt, der relativ schmale und nicht sehr hohe Randwulst nicht scharf abgesetzt, sondern abgerundet in die Seitenfläche übergehend. Schuppe bogig abgerundet.

Die 2 Sohlenpolster finden sich noch auf dem letzten Beinpaar.

Gonopoden (Taf. VII, Fig. 144—146): Die Ventralplatte bildet ein weit offenes V, dessen Spitze recht abgestumpft ist. Das Ende des medialen Blattes des vorderen Gonopoden ist stark

verbreitert und erscheint bei der Ansicht von vorn (Oralseite) fast scheibenförmig. Das Ende des Lateralblattes reicht bis ungefähr zwei Drittel der ganzen Gonopodenlänge; es ist ein wenig eckig; ohne besondere Hervorragungen.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt knapp vor der Austrittsstelle aus dem vorderen Gonopoden. Auf der Aboralseite des vorderen Gonopoden sehen wir einen schräg lateral-basal gerichteten Haken, dessen äußere Kante sich zu einem distal gerichteten runden Lappen hinzieht. Das Ende ist außen ein wenig flach-rundlappig nach innen gebogen.

Fundort: Angola, „in Ambrizette an Bord geschickt" (Hamb. Mus.). — Muffera bei S. Paolo di Londa (Hof-Mus.). — Congo (Ck. a. Coll.).

2. Genus **Graphidostreptus** Att.

1909. *Graphidostreptus* Attems. Äthiop. Myr. — Zool. Jahrb. XXVII, p. 414.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt knapp vor dem Coxalknie, selten (*lugubris*) ein Stück distal von ihm; er trägt eine größere Anzahl von Seitendornen, die entweder in einer Reihe auf einer Kante stehen oder ringsum mehr büschelartig angeordnet sind. Der Kanal des hinteren Gonopoden gabelt sich und jeder Ast mündet auf einem eigenen Vorsprung. Daneben noch eine Dornspitze.

Vorderer Gonopode mit großem Seitenkonus; das Medialblatt ist am Ende nach außen geklappt.

Labralbucht tief. 4 Supralabralgrübchen.

Halsschild beim ♂ nicht viel weiter vorspringend als beim ♀, breit abgerundet mit 3 Bogenfalten.

Die Ringfurchen der Prozoniten sind sehr regelmäßig und laufen bis zur Ventralplatte gerade durch. —

Gelbe Punkte der Metazoniten in einer Querreihe (*tumuliporus, lugubris*) oder in einer breiteren Zone (*gigas*).

Dorsalrand des Analringes mit schmalem, abgerundetem Vorsprung, die Klappen mäßig gewölbt, der Randwulst nicht scharf abgesetzt.

Ventralplatten glatt oder quergestreift; Stigmengruben dreieckig, den Rand der Ventralplatte nicht überragend.

Verbreitung: Ost-, West- und Südafrika.

Übersicht über die Arten der Gattung Graphidostreptus:[1])

1 a. Metazoniten dorsal nur sehr fein eingestochen punktiert, ohne Runzelung, die Längsfurchen reichen auf den mittleren und hinteren Segmenten nicht über das Saftloch dorsal hinaus; die Sohlenpolster fehlen im hinteren Körperdrittel. Das Medialblatt des vorderen Gonopoden ist am Ende etwas verbreitert und ganz abgerundet, seine Außenkante ist nicht eingebuchtet. Das Lateralblatt ist am Ende medial leicht konisch ausgezogen. Der Lateralfortsatz am Ende des vorderen Gonopoden ist an seiner Basis nicht birnförmig angeschwollen, sondern von der nur mäßig breiten Basis an gleichmäßig zugespitzt . . . . . 2[2])

2 a. ♂ 62 Rumpfsegmente, Ventralplatten quergestreift; Clypeus vorn derb gerunzelt . . . . . **lugubris** Brölem.

2 b. ♂ 53 Rumpfsegmente, Ventralplatten nicht deutlich quergestreift; Clypeus nur punktiert, ganz ohne Runzeln: **lugubris** var. **maior** nov.

1 b. Metazoniten dicht und fein punktiert und gerunzelt; auch noch ein Stück dorsal vom Saftloch seicht längsgefurcht. Die Sohlenpolster sind bis nahe zum Hinterende vorhanden. Das Medialblatt des vorderen Gonopoden ist am Ende mehr oder weniger verschmälert und seine Lateralkante eingebuchtet. Das Lateralblatt besitzt medial einen durch eine tiefe,

[1]) In der Tabelle konnte ich nicht unterbringen: *G. Dodsoni* Poc., *G. Smithii* Poc.

[2]) Hierher gehören auch *Bottegi* Silv. und *Beccarii* Silv., deren Unterscheidung von *lugubris* aber nach den ganz ungenügenden Angaben des Autors unmöglich ist.

runde Einbuchtung vom beborsteten, abgerundeten Hauptteil getrennten kleinen Zacken, der kürzer ist als der Hauptteil. Der Querfortsatz am Ende des vorderen Gonopoden ist an seiner Basis stark birnförmig verdickt oder bis über die Mitte breit 3

3 a. Das Ende des Medialblattes des vorderen Gonopoden ist gerade distal oder schräg lateral gerichtet 4

4 a. Die gelben Pünktchen auf den Metazoniten stehen in einer relativ breiten Zone, zum Teil wenigstens ungeordnet. Der Querfortsatz am Ende des vorderen Gonopoden verschmälert sich rasch zu einer kurzen Spitze. Die Lateralkante des Medialblattes verliert sich allmählich im breiten Endlappen. Die Ventralplatte der Gonopoden ist sehr flachbogig . . . . . **gigas** (Peters).

4 b. Die gelben Pünktchen der Metazoniten stehen in einer einzigen regelmäßigen Querreihe. Der Querfortsatz am Ende des vorderen Gonopoden zieht sich allmählich in eine lange, schlanke Spitze aus. Die Lateralkante des Medialblattes des vorderen Gonopoden zieht bis zur Spitze. Die Ventralplatte des Gonopoden tritt merklich stärker vor 5

5 a. Das Ende des Lateralblattes des vorderen Gonopoden ist gleichmäßig breit abgerundet. Der Querfortsatz ist im rechten Winkel nach außen gerichtet. Die Punktierung der Metazoniten ist etwas tiefer: **tumuliporus** (Karsch).

5 b. Das Ende des Lateralblattes des vorderen Gonopoden ist in der Mitte in einen schmäleren runden Lappen ausgezogen. Der Querfortsatz ist schräg distal und lateral gerichtet, die Punktierung der Metazoniten ist etwas feiner und seichter . . . . **tumuliporus sudanicus** Bröl.

3 b. Der Endlappen des Medialblattes des vorderen Gonopoden ist im rechten Winkel lateral gerichtet: **Philippsii** Poc. **Cecchii** Silv.

Graphidostreptus gigas (Pet.).

*1862. *Spirostreptus gigas* Peters. Reise Mossambique, p. 536, Taf. 24, Fig. 1, 2. (1).
1872. — — Porat. Öfvers. Vet. Akad. Förh. V, p. 29. (2).
*1873. — *procerus* Gerstäcker. Van der Deckens Reise, p. 508. (3).
*1878. — *plumaceus* Voges. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI, p. 167 (4).
*1878. — *semicylindricus* Voges. ibid., p. 176, Fig. 29 (5).
*1896. — — Attems. Stuhlmanns Reise, p. 30 (6).
*1896. — *opistheurys* Attems. ibid., p. 35 (7).
1901. — *gigas* Saussure und Zehntner. Myr. Madag. Zanzibar, p. 458 (8).

Taf. VIII, Fig. 157—159.

Farbe: Clypeus schmal schwarz gesäumt, dahinter braunrot, allmählich in dunkelbraun übergehend. Antennen rauchbraun. Rumpf schwarz, der eingeschachtelte Teil der Prozoniten gelbbraun. Beine dunkel rotbraun.

In der Größe schwankt diese Art ganz beträchtlich. Es liegen mir reife ♂ vor, deren Maße folgende sind: Halsschild 10.2 mm, schmalste Stelle 9.6 mm, Mitte 11 mm, und solche die an der schmalsten Stelle 13.5 und in der Mitte 17 mm breit sind. Die ♀ werden in der Mitte bis 19 mm breit. 64—69 Rumpfsegmente.

Labralbucht tief. 4 ziemlich große Supralabralgrübchen in ungefähr gleichen, nicht großen Abständen. Vorderster Streif des Clypeus glatt, oberhalb der Supralabralgrübchen fein punktiert und bald stärker, bald schwächer gerunzelt und rissig. Scheitelfurche bald sehr seicht, bald tief, fein gefiedert. Interokularfurche deutlich. Innerer Augenwinkel spitz, etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen so groß wie der Querdurchmesser eines Auges. Antennen schlank bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Seitenlappen des Halsschildes beim ♂ nicht viel weiter vorspringend als beim ♀, breit abgerundet. Randsaum deutlich; 3 feine Bogenleisten.

Die zahlreichen regelmäßigen Ringfurchen der Prozoniten nehmen gegen die Quernaht hin regelmäßig und wenig an Abstand voneinander zu; der letzte Zwischenraum ist nur wenig breiter als der vorangehende. Der freie Teil des Prozoniten und der ganze Metazonit sehr dicht und sehr fein punktiert gerunzelt. Gegen den Hinterrand werden die Metazoniten etwas glatter, aber nicht bei allen Individuen, sondern bei manchen bleibt die feine Skulptur bis an den Hinterrand gleich.

Die Längsfurchung der Metazoniten reicht noch über das Saftloch hinaus, dorsal davon allerdings sehr seicht und fein werdend. Je nach den Individuen geht sie bald mehr bald weniger hoch auf den Rücken hinauf; die Rückenmitte ist frei davon. Die Anordnung der gelben Pünktchen ist je nach den Individuen etwas verschieden; entweder es ist eine regelmäßige Querreihe großer Pünktchen vorhanden und dahinter eine Zone kleinerer in unregelmäßiger Anordnung oder alle Pünktchen stehen ohne regelmäßige Anordnung in einer Querzone.

Saftloch klein, ein wenig vor der Mitte gelegen, die Quernaht davor merklich ausgebuchtet.

Dorsalrand des Analsegments in der Mitte mit einem kleinen, bogig abgerundeten Vorsprung. Klappen nur mäßig gewölbt, der Randwulst kaum merklich gegen die Seitenfläche abgesetzt. Schuppe flachbogig abgerundet.

Ventralplatten glatt, Stigmengrube triangelförmig.

Die Sohlenpolster verlieren sich erst auf den letzten Beinpaaren allmählich.

Gonopoden (Taf. VIII, Fig. 157—159): Ventralplatte niedrig und vorn breit flachbogig. Das Medialblatt endet mit einem relativ spitzen Zipfel, der nur wenig schräg lateral gerichtet ist. Der nach außen geschlagene Rand des Medialblattes ist distal vom Ende des Lateralblattes recht breit, seine Lateralkante verliert sich allmählich im Endzipfel. Der laterale Querfortsatz ist ein wenig schräg distal gerichtet, breit, etwas hinter der Mitte am breitesten, dann rasch in einen kleinen Zipfel ausgezogen. Das Lateralblatt ist am Ende abgerundet. Medial ist ein kleines rundes Läppchen vom Ende abgetrennt. Die Endhälfte ist reichlich beborstet. Der Coxaldorn trägt auf einer Kante eine größere Anzahl von teils gegabelten Seitendornen; im Gegensatz zu *tumuliporus* stehen also hier die Seitendornen in einer Reihe auf einer Seite des Coxaldornes. Im übrigen zeigen die hinteren Gonopoden nichts Besonderes.

Fundorte: Tette, Rios de Sena. Mossambique (1), Caffraria (2), Zanzibar (3, 4, 5, 6, 7, 8). — Mombassa (Hof.-M.), Pemba (9).

Graphidostreptus lugubris (Bröl.).

1901. *Spirostreptus lugubris* Brölemann. Mat. Fauna Eritrea. Bull. soc. ent. Ital. XXXIII, p. 31 (1).
1902. — — — Myr. Erythrée. ibid. XXXV, p. 150 (2).
?*1881. — *plicatulatus* Karsch. Neue Juliden, p. 47.
?*1881. — *acutanus* Karsch. — — p. 47.

Farbe: Eingeschachtelter Teil des Prozoniten gelbbraun, nach hinten allmählich dunkler werdend und in das Schwarzbraune des Metazoniten übergehend. Clypeus, Antennen und Beine nur wenig heller braun als die Metazoniten.

♂ Breite vorn an der schmalsten Stelle 7.3—7.9, Mitte 9.0—9.8 mm. 62 Rumpfsegmente.
bis 13 mm breit, bis 64 Rumpfsegmente.

Labralbucht ziemlich tief bis sehr tief. Die 4 Supralabralgrübchen klein und undeutlich. Der vordere Teil des Clypeus ist recht derb gerunzelt, dazwischen punktiert. Innerer Augenwinkel nur mäßig spitz, und nur wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Interokularfurche deutlich. Zwischenraum zwischen den Augen etwas größer als der Querdurchmesser eines Auges, Scheitelfurche seicht. Antennen ziemlich schlank, bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschild wie bei den verwandten Arten vorn sehr breit- und rundlappig vorgezogen. 2 Bogenfurchen, zwischen denen noch einige kürzere, unregelmäßige stehen können.

Der letzte Zwischenraum auf den Prozoniten ist manchmal so breit wie 2—3 der vorangehenden, manchmal nur wenig breiter als der vorangehende. Der freie Teil des Prozoniten ist fein und seicht

lederartig uneben. Die Metazoniten sind dorsal sehr fein und dicht eingestochen punktiert, sonst ganz glatt; ventral von den Saftlöchern findet sich die bekannte Längsfurchung, die bis ungefähr zum 9. oder 10. Segment mit einigen Strichen auch noch dorsal über das Saftloch hinaufreicht. Saftloch sehr klein, tief ventral und etwas hinter dem ersten Drittel gelegen. Die Quernaht vor ihm leicht ausgebogen. Die gelben Pünktchen sind in einer einzigen Querreihe angeordnet.

Dorsalrand des Analsegments in der Mitte auf eine schmale Strecke hin ein wenig bogig abgerundet vortretend. Klappen stark gewölbt; der relativ schmale und mäßig hohe Randwulst gut, aber ohne stärkere Depression gegen die Seitenfläche abgesetzt. Schuppe stumpfwinklig mit abgerundeter Spitze.

Ventralplatten quergestrichelt. Stigmengruben triangelförmig.

Die Sohlenpolster fehlen auf den hinteren Segmenten, etwa vom zweiten Körperdrittel an.

Gonopoden: Die Ventralplatte ist vorn breit abgerundet, ragt aber doch etwas weiter vor als bei *gigas*. Der nach außen geklappte Rand des Medialblattes ist am Ende verbreitert und abgerundet. Das Ende des Lateralblattes ragt relativ viel weiter vor als bei den anderen Arten; es ist konisch; medial ist kein abgetrenntes Läppchen sichtbar. Der laterale Querfortsatz ist lang und schlank, von der Basis an allmählich sich zuspitzend. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt ein Stückchen nach der Krümmung. Im letzten Drittel trägt er eine Anzahl regellos angeordneter, größerer und kleinerer teils gegabelter Seitendornen. Der Femoralabschnitt ist durch einen ziemlich spitzen Kegel markiert. Telopodit typisch.

Fundort: Sabarguma Allato (1), Erythräa, Chenafena, Adi Barrac, Ghenghera Conca di Behat. Maio (2). Somaliland.

Spirostreptus plicatulatus Karsch, aus Ataba, nach einem einzigen ♂ beschrieben, ist höchstwahrscheinlich dieselbe Art; mit Sicherheit festzustellen ist das jedoch heutzutage unmöglich, und ich bleibe bei dem zwar jüngeren Brölemann'schen Namen, bei dem man aber genau weiß, was man darunter zu denken hat, während die Karsch'sche Beschreibung ganz unbrauchbar ist und erst eine Untersuchung seiner Type zu der Vermutung führt, daß er dieselbe Art beschreiben wollte, die Brölemann später publiziert hat. Dasselbe gilt für *Sp. acutanus* Karsch.

Graphidostreptus lugubris nov. var. **maior.**

Taf. VII, Fig. 155—156a.

Unterscheidet sich von der typischen Form in folgenden Merkmalen.

Er ist größer: ♂ Halsschild 10 mm. 7. Segment 9.6 mm. Mitte 11.5 mm. ♂ 53 Rumpfsegmente. ♀ Halsschild 13 mm. Mitte 17 mm. 63 Rumpfsegmente.

Die Ventralplatten sind glatt. Man sieht höchstens ganz leichte Spuren der sehr ausgeprägten Querstreifung von *lugubris*.

Bei einem großen ♀ stehen die gelben Pünktchen stellenweise in 2 Reihen.

Der Clypeus ist vorn dicht und recht kräftig punktiert, hat aber beim ♂ sonst gar keine Runzeln; bei großen ♀ ist der obere Teil des Clypeus seicht lederartig gerunzelt.

Die Gonopoden (Taf. VII, Fig. 155—157) gleichen völlig denen der Stammform.

Fundort: Somaliland (Hof. M.).

Graphidostreptus tumuliporus (Karsch).

*1881. *Spirostreptus tumuliporus* Karsch. Neue Juliden, p. 51 (1).

Taf. VIII, Fig. 160—163.

Farbe eines noch frischeren Exemplars aus dem Pariser Museum: Schwarz, Clypeus, Antenne und Beine dunkel rotbraun, der eingeschachtelte Teil der Prozoniten gelbbraun. Die Type im Berliner Museum ist schon mehr ausgebleicht: die ganzen Prozoniten, Clypeus, Antennen und Beine gelbbraun, Metazoniten dunkelbraun.

♂ Breite: Halsschild bis 13.5 mm. Hinter dem Vorderende kaum verengt (13.2 mm). Mitte 15.7 mm. Die Type ist etwas kleiner vorn 12 mm. Mitte 14.5 mm. Ein drittes, bedeutend kleineres ♂ besitzt gleichfalls das Pariser Museum: Halschild 9 mm. Mitte 11 mm breit. 65—66 Rumpfsegmente.

Labralbucht sehr tief. Die 4 Supralabralgrübchen sehr klein, in weiten Abständen voneinander. Vorderer Teil des Clypeus dicht punktiert; weiter oben ist der Clypeus zerstreuter punktiert und unregelmäßig rissig. Innerer Augenwinkel spitz, ein gutes Stück weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Raum zwischen den Augen etwas kleiner als der Querdurchmesser eines Auges. Scheitelfurche ziemlich tief. Interokularfurche nur bei gewisser Beleuchtung sichtbar. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Seiten des Halsschildes des ♂ nach vorn nicht weit, aber sehr breit und abgerundet vorspringend. Randsaum deutlich; außerdem 3 Bogenleistchen. Prozoniten mit zahlreichen sehr regelmäßigen Ringfurchen, deren Abstand voneinander gegen die Quernaht hin allmählich ein wenig zunimmt; der letzte Zwischenraum nur ein wenig breiter als der vorangehende.

Der freie Teil der Prozoniten und die ganzen Metazoniten sehr dicht und fein punktiert-gerunzelt; die Oberfläche daher matt. Außerdem sind die Metazoniten längsgefurcht und zwar bis weit über die Saftlöcher hinauf; nur die Rückenmitte ist frei von Längsfurchen. Saftloch vor der Mitte, seine Umgebung geglättet; die Quernaht vor ihm ganz schwach ausgebuchtet. Die gelben Pünktchen stehen dichtgedrängt in einer einzigen Querreihe.

Dorsalrand des Analsegments nur in der Mitte ein wenig und abgerundet vorspringend. Klappen gut gewölbt; Randwulst nur mäßig hoch und dick, gut aber nicht durch eine besondere Grube von der Seitenfläche abgesetzt. Schuppe ziemlich lang, abgerundet.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben dreieckig, ihr Seitenrand bildet die gerade Verlängerung des Seitenrandes der Ventralplatte.

Die Sohlenpolster finden sich fast bis zum Hinterende. Nur die 2 letzten Beinpaare haben nur Spuren davon.

Gonopoden (Taf. VIII, Fig. 160—163): Die Ventralplatte ragt ziemlich weit vor, ist aber breit abgerundet ohne jegliche Spitze am Ende. Das Medialblatt ist nach außen gekrempelt; die breiteste Stelle dieses eingeschlagenen Randes liegt in der Höhe des queren Lateralkonus; von da an verschmälert er sich gegen das stumpfe Ende wieder mehr oder weniger. Der Lateralkonus ist quer gerichtet, ganz am Ende ein zitzenartiges Zäpfchen. Das Lateralblatt ist am Ende breit stumpf abgerundet und beborstet. Medial ragt noch ein kleines, rundes Läppchen auf, durch eine runde Bucht vom beborsteten Ende getrennt und halb unter dem eingeschlagenen Rande des Medialblattes verborgen. Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt knapp vor der Austrittsstelle aus dem vorderen Gonopoden. Er ist groß, lang und stark und trägt ringsum eine größere Anzahl teilweise gegabelter Dornen und am Ende eine gefranste kleine Lamelle. Am Femoralabschnitt ein kurzer, runder Lappen

(Fig. 162). Telopodit anfangs bandförmig und eine Schlinge beschreibend, dann immer mehr verdünnt und von zylindrischem Querschnitt. Das Ende des Telopodits ist typisch für die Gruppe; die 2 Zacken mit den Endigungen der Kanaläste sind kurz; der laterale Zacken groß, sichelförmig zugespitzt.

Fundort: Seriba Ghattas, Djur (I). — H. Dehomey, Djongon Kouande (Paris. M.). Senegal (Paris. M.). Soudan Français (Paris. M.). Gheleb. Abessynien (Hof. M.).

Graphidostreptus tumuliporus sudanicus (Bröl.).

1905. *Spirostreptus lugubris* var. *sudanica* Brölemann. Mem. soc. zool. France LXVIII, p. 208.

Taf. VIII, Fig. 164.

Farbe: Schwarz, Vorderrand des Clypeus und die Gliederenden der Beine dunkel rotbraun.

♂ Breite vorn 9.2 mm. Mitte 10.6 mm. Hinter dem Vorderende keine nennenswerte Einschnürung. 58 Rumpfsegmente.

Labralbucht tief, 4 Supralabralgrübchen. Clypeus fein punktiert und reichlich gerunzelt. Innerer Augenwinkel ein wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis, zwischen den Antennen 2 kleine Grübchen. Interokularfurche deutlich; Scheitelfurche seicht, manchmal fein gegliedert. Antennen bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschild des ♂ mit großem, breit abgerundetem Lappen. 3 feine bogige Leistchen, dazwischen 3 abgekürzte.

Ringfurchen der Prozoniten sehr regelmäßig, ihre Abstände nehmen gegen die Quernaht hin ein wenig zu; letzter Zwischenraum so breit wie die 2 vorangehenden zusammen. Freier Teil der Prozoniten und die ganzen Metazoniten dicht fein punktiert und seicht lederig uneben. Die Längsfurchung der Metazoniten setzt sich auch über den Rücken hin fort; dorsal von den Saftlöchern ist sie allerdings sehr seicht und etwas unregelmäßig.

Saftloch vor der Mitte. Quernaht nur auf den vorderen Segmenten ganz unmerklich ausgebogen vor dem Saftloch. In einer regelmäßigen Querreihe stehen dichtgedrängt gelbe Pünktchen und dahinter mehr unregelmäßig und stellenweise unterbrochen eine Reihe viel kleinerer Pünktchen, die manchmal ganz fehlen.

Mitte des Dorsalrandes des Analsegments ein wenig und abgerundet vorspringend. Klappen gut gewölbt, der mäßig hohe und relativ nicht dicke Randwulst gut gegen die Seitenfläche abgesetzt aber ohne Grube oder Furche zwischen beiden (Randwulst und Seitenfläche), Schuppe bogig abgerundet.

Ventralplatten glatt, auch ohne deutliche Querfurche vorn; Stigmengruben ziemlich gleichseitig dreieckig, die Spitze nach hinten gerichtet, die seitliche Begrenzung dieses Dreieckes ist die gerade Verlängerung des Seitenrandes der Ventralplatte.

Die Sohlenpolster finden sich noch auf den letzten Beinpaaren.

Die Gonopoden (Taf. VIII, Fig. 164) gleichen sonst denen von *tumuliporus*; nur folgende Unterschiede sind festzuhalten: Der nach außen gekrempelte Rand des Medialblattes des vorderen Gonopoden ist endwärts mehr abgerundet; der Lateralkonus ist etwas schräg distal, nicht ganz quer gerichtet. Das Ende des Medialblattes bildet ein etwas schlankerer Lappen, der gegen die breitere Basis, auf der er sitzt, mehr oder weniger deutlich schulterartig abgesetzt ist.

Fundort: Soudan: Tonkota, Alahina am Fluß Falemé (Paris. M.). Ostafrika (Hof. M.).

Graphidostreptus Beccarii (Silv.).

1895. *Archispirostreptus Beccarii* Silvestri. Ann. mus. civ. Genova (2) XV, p. 490.

Abessynien: Cheren.

Graphidostreptus Bottegii (Silv.).

1895. *Archispirostreptus Bottegii* Silvestri. loc. cit., p. 489.

Ogaden: Archeisa, Harrar-es-Saghir.

Graphidostreptus Cecchii (Silv.).

1897. *Archispirostreptus Cecchii* Silvestri. Ann. mus. civ. Genova (2) XVII, p. 303.

Zwischen Matagoi und Lugh (Somali-Galla-Land).

Graphidostreptus Dodsoni (Poc.).

1899. *Archispirostreptus Dodsoni* Pocock. Donaldson Smith etc., p. 405.

Sheik Hussein in Amsha, Gallaland; Shebeli River.

Graphidostreptus Phillipsii (Poc.).

1896. *Archispirostreptus Phillipsii* Pocock. Ann. and mag. nat. hist. (6) XVIII, p. 107, Taf. XI, Fig. 5.

Goolis mountains, N. Somaliland; River Web. Nebenfluß von Jub River.

Graphidostreptus Smithii (Poc.).

1899. *Archispirostreptus Smithii* Pocock. Donaldson Smith etc., p. 406.

Aimoli in Boran Country, Somaliland.

3. Genus **Plagiotaphrus** nov. gen.

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt ein Stück nach dem Coxalknie, ist groß und stark gebogen. Telopodit dünn. Der Kanal gabelt sich am Ende des Telopodits in 2 Äste, die jeder auf einem eigenen kleinen Zacken münden.

Vorderer Gonopode mit schlankem Lateralkonus.

Saftlöcher vom 6. Segment an.

Randwülste der Analklappen innen ohne Rille.

Halsschild des ♂ vorn seitlich lappig vortretend.

Prozoniten mit gerade bis zur Ventralplatte durchlaufenden Ringfurchen. Quernaht ringsum deutlich. Metazoniten auch dorsal fein längsgefurcht. Gelbe Punkte in einer Querreihe.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster.

4 Supralabralgrübchen. Labralbucht schmal und tief.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben ähnlich wie bei *Thyropygus* stark in die Quere gezogen und die Ventralplatte seitlich weit überragend.

Verbreitung: Ostafrika.

Plagiotaphrus sulcifer n. sp.

Taf. VIII, Fig. 165—171.

Die Farbe des einzigen ♂ scheint gelitten zu haben. Clypeus, Antennen und Beine rotbraun. Prozoniten schmutzig grau, Metazoniten schwarzbraun.

Breite vorn 9.6 mm. Mitte 11 mm. 57 Rumpfsegmente.

Labralbucht schmal aber sehr tief, halbkreisförmig. Die 4 kleinen Supralabralgrübchen im vordersten, mehr glatten Rande des Clypeus deutlich sichtbar. Mittlerer Teil des Clypeus fein punktiert und längs runzelig. Stirn und Scheitel fein lederartig uneben. Scheitelfurche seicht; der innere Augenwinkel nur wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis, der Zwischenraum zwischen

den Augen, deren Ozellen etwas flach sind, merklich größer als der Querdurchmesser eines Auges. Antennen bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Der Vorderrand des Halsschildes biegt unterhalb der Augen stark nach vorn, so daß die Seite des Halsschildes lappig ausgezogen erscheint. 3 Bogenfalten und eine Anzahl kürzerer Furchen zwischen ihnen.

Der Zwischenraum zwischen den sehr regelmäßig verlaufenden Ringfurchen der Prozoniten nimmt gegen die Quernaht hin ganz allmählich zu, so daß der letzte Zwischenraum nur um weniges größer ist als der vorangehende. Freier Teil der Prozoniten und die Metazoniten sehr dicht und fein punktiert. Die Metazoniten sind außerdem in ihrem ganzen Umfang, auch dorsal längsgefurcht; diese Furchen sind auf der Ventralseite allerdings merklich derber, aber dorsal trotz ihrer Feinheit doch überall ganz deutlich. Saftloch klein und näher zur Quernaht gelegen. Die gelben Pünktchen sind in einer einzigen, regelmäßigen Querreihe angeordnet und sind ziemlich groß.

Ventralplatten glatt. Die vorderen Stigmengruben sind, ähnlich wie bei *Thyropygus* stark in die Quere gestreckt, so daß eine jede in der Querrichtung ungefähr so lang ist wie die Ventralplatte breit ist, nur daß sie in der Querrichtung etwa die doppelte Größe wie in der Längsrichtung hat, während diese Gruben sonst beinahe gleichseitige Dreiecke sind.

Analsegment in der Mitte dorsal nur sehr wenig und ganz flachwinklig mit abgerundeter Spitze vorgezogen. Klappen gut gewölbt; Randwulst relativ schmal und nicht hoch, keine stärkere Depression lateral von ihm. Schuppe ziemlich flachbogig.

Die 2 spitzen, langen Sohlenpolster reichen bis zum Hinterende.

Gonopoden (Taf. VIII, Fig. 165—171): Die Schenkel der Ventralplatte stoßen im rechten Winkel zusammen. Der Innenrand des Medialblattes biegt in der distalen Hälfte nur allmählich nach außen, ohne einen schärferen Absatz zu bilden. Am Ende ist er auf der Oralseite mit einem breiten stumpfen Lappen lateralwärts geklappt. Außen steht ein lang ausgezogener, querer Konus. Auf der Aboralseite ragt neben der Basis dieses Konus ein muldig eingedrückter, abgerundeter Lappen vor. Das Lateralblatt ist auf der Oralseite in der basalen Hälfte muldig eingedrückt. Das Ende ist beborstet und stumpf-konisch.

Im Innern der Coxa bemerkt man den schon von anderen Arten (*Scaphiostreptus calicoferus*, *Ophistreptus digitulatus*) her bekannten gestielten Becher (Fig. 169, 171).

Der Coxaldorn des hinteren Gonopoden entspringt ein Stück nach der Krümmung; er ist lang, spitz und hakig gebogen. Der Femoralabschnitt ist durch einen abgerundeten, vorspringenden Lappen markiert. Der Telopodit ist anfangs bandförmig, macht eine Schlinge, wird dann dünn zylindrisch, beschreibt noch einmal eine Schlinge und endet ganz ähnlich wie bei der Gattung *Triaenostreptus*. Der Kanal gabelt sich und jeder Ast mündet auf einem besonderen Zipfel. Daneben steht einerseits ein längerer S-förmig gebogener stumpfer Dorn, andrerseits ein kleiner warziger Höcker.

Fundort: Chiré, Ostafrika. (Paris. M.).

2. Fam. **Harpagophoridae** Att.

1909. Fam. *Harpagophoridae* Attems. L. Schultzes Forschungsreise, p. 40.

Das Ende des hinteren Gonopoden ist plattig und mit einer Reihe kräftiger Hakenborsten besetzt.

Das Gonocoel öffnet sich entweder seiner ganzen Länge nach auf der Lateralseite oder nur im basalen Teil auf der Oralseite und zieht dann schräg an die Lateralseite, so daß das Lateralblatt nur

zum kleinsten Teil von der Oralseite her sichtbar ist und zum größten Teil vom Medialblatt überdeckt wird.

Ein Schwänzchen ist meist vorhanden (fehlt nur bei *Anurostreptus*). Schuppe manchmal mit dem Analring verwachsen.

Am Coxalknie des hinteren Gonopoden stehen immer 1—2 starke Dornen.

Halsschildseiten manchmal nur mit Randsaum, aber ohne Bogenfalten.

Verbreitung: Orientalische Region. Südafrika; 1 Art in Madagaskar und 1 Art außer auf Celebes auch auf den Aru-Inseln, australische Region.

Übersicht über die Gattungen der Harpagophoridae:

1 a. Stigmengruben sehr in die Quere gezogen, den Seitenrand der Ventralplatte weit überragend . . . . **Thyropygus** Poc.
1 b. Stigmengruben kurz, dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte nicht oder kaum überragend 2
2 a. Am Coxalknie des hinteren Gonopoden steht nur ein kurzer, stumpfer Zacken. Metazoniten dorsal derb längsgefurcht. Gonocoel nur auf der Lateralseite offen . . . . **Ktenostreptus** Att.
2 b. Am Coxalknie des hinteren Gonopoden stehen 1—2 lange, spitze Dornen oder mehrspitzige Fortsätze. Metazoniten dorsal glatt. Bei *Harpagophora* und *Eremobelus* ist wenigstens der basale Teil des Gonocoels auf der Oralfläche sichtbar (bei *Rhynchoproctus* und *Poratophilus?*) 3
3 a. Hüften des hinteren Gonopoden mit 2 Dornen oder Fortsätzen. Der Telopodit des hinteren Gonopoden beginnt mit einer größeren knolligen Anschwellung, die lateral meist eckig oder spornartig vorragt (Afrika): **Harpagophora** Att.
3 b. Hüften des hinteren Gonopoden mit 1 spitzen Dorn. Der Telopodit des hinteren Gonopoden hat keine so ausgesprochene knollige Verdickung an seiner Basis (vgl. jedoch *Rhynchoproctus ater* Töm.!) (Indo-Austral., Afrika) 4
4 a. Ohne vorragendes Schwänzchen . . . . **Anurostreptus** n. gen.
4 b. Analsegment mit Schwänzchen 5
5 a. Schwänzchen von oben nach unten komprimiert, stumpf, gerade. Analklappen ohne Spur eines Randwulstes. 4. Glied der vorderen Beinpaare des ♂ mit schwachem, 5. Glied mit gut ausgebildetem Sohlenpolster . . . . **Eremobelus** n. gen.
5 b. Schwänzchen zylindrisch, lang. Analklappen mit Randwulst 6
6 a. Nur das 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster (Asien) . . . . **Rhynchoproctus** Poc.
6 b. 4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster (S.Afrika) . . . . **Poratophilus** Silv.

1. Genus **Harpagophora.**

1909. *Harpagophora* Attems in: Schultze, Forschungsreise in Südafrika II, p. 41.

Gonocoel des vorderen Gonopoden auf der Oralseite offen. Endkante des Lateralblattes in eine schlanke Spitze auslaufend. Ventralplatte klein, querbandförmig, nicht zwischen die Basen der vorderen Gonopoden eindringend.

Coxa des hinteren Gonopoden mit einem sehr großen starken Fortsatz und einem schlanken Dorn oder mit 2 schlanken Dornen. Telopodit an der Basis knollig verdickt, dann schlank, erst am Ende plattig verbreitert, und in 2 Abschnitte geteilt: 1. ein Kammblatt, auf dem der Prostatakanal endet, mit einer Reihe flacher, messerklingenförmiger Dornen und 2. ein Dornast, der entweder ein einfacher, großer Dorn oder eine gebogene Platte mit kräftig bedornten Rändern ist.

Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment, mehr oder weniger weit hinter der Quernaht.

Analsegment mit spitzem, aufwärts gebogenem Schwänzchen; der Innenrand der Klappe manchmal durch eine feine Furche vom dicken Randwulst getrennt. Schuppe nicht mit dem Ring verwachsen.

Seitenlappen des Halsschildes bei ♂ und ♀ ziemlich gleich, mit einem breiten Randwulst, aber ohne Bogenfurchen.

Prozoniten mit zahlreichen Ringfurchen; auf dem eingeschachtelten Teil des Prozoniten laufen sie bis in die Flanken hinab ziemlich gerade durch und biegen erst nahe der Ventralplatte schräg

nach hinten um. Auf dem freien Teil gehen sie allmählich in kurze, gebogene oder wellige, unregelmäßige und nicht weit laufende Striche über, die nach hinten nicht durch eine durchlaufende Furche abgeschlossen werden.

Metazoniten dorsal glatt oder schwach punktiert-rissig, ventral längsgefurcht.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster.

Ventralplatten quergestreift. Stigmengruben klein, dreieckig.

4—7 Supralabralgrübchen.

Verbreitung: Deutsch-Südwestafrika, Kapland.

Übersicht über die Harpagophora-Arten:

1 a. Die Coxa des hinteren Gonopoden trägt 2 gleich große, schlanke, gerade Dornen; am Ende des vorderen Gonopoden steht lateral ein querer Kegel . . . . **spirobolina** (Karsch).

1 b. Von den 2 Fortsätzen der Coxa des hinteren Gonopoden ist der eine lang, stark und endwärts gerichtet, mehrzackig, der andere ein schräg nach außen gerichteter schlanker Dorn 2

2 a. Das Ende des vorderen Gonopoden setzt sich schräg nach innen in eine relativ lange und schmale Platte fort. Das Ende des großen Coxalfortsatzes des hinteren Gonopoden ist in 2 große, starke Spitzen geteilt. Der Dornast am Ende des hinteren Gonopoden ist ein einfacher, langer, schlanker Dorn . . . . **diplocrada** Att.

2 b. Das Ende des vorderen Gonopoden ist breit abgerundet oder nur schwach vorgezogen; die 2 Spitzen am Ende des großen Coxalfortsatzes des hinteren Gonopoden sind sehr klein. Der Dornast am Ende des hinteren Gonopoden ist entweder eine einfache, breite, zugespitzte Lamelle oder an den Rändern mit kräftigen Dornen besetzt 3

3 a. Der Dornast des hinteren Gonopoden ist eine einfache, in einen einzigen, starken, schwarzen Zacken ausgezogene Lamelle, deren Rand höchstens stellenweise ganz schwach gezackt ist, aber ohne gut ausgebildete Dornen . 4

4 a. Die schwarze Spitze am Ende des großen Coxalfortsatzes des hinteren Gonopoden ist im rechten Winkel abgebogen. Am Medialrand des vorderen Gonopoden steht kein Zähnchen. Das Hintereck des Halsschildes überragt als breiter Zacken ein wenig den Hinterrand des Halsschildes . . . . . **monodus** Att.

4 b. Die schwarze Spitze am Ende des großen Coxalfortsatzes des hinteren Gonopoden ist gerade endwärts gerichtet. Am Medialrande des vorderen Gonopoden steht ein krummer, spitzer Dorn. Halsschild seitlich verschmälert, mit stumpfwinkligem, etwas abgerundetem Hintereck, das gar nicht vorragt: **nigra** n. sp.

3 b. Der Dornast am Ende des hinteren Gonopoden trägt außer der Hauptspitze mehrere kräftige Dornen. (Beide Spitzen am Ende des großen Coxalfortsatzes des hinteren Gonopoden sind gerade endwärts gerichtet. Das Hintereck des Halsschildes überragt den Hinterrand nicht) 5

5 a. Das Zähnchen am Medialrand des vorderen Gonpoden ist größer. Das Ende des vorderen Gonopoden bildet keinen stumpfen Widerhaken. Der Dornast hat ca. 14 Randdornen. Die feinen Querfurchen auf dem Streifen des Prozoniten unmittelbar vor der Quernaht sind merklich stärker ausgebildet. Seitenlappen des Halsschildes breit, mit rechten Winkeln . . . . **polyodus** Att.

5 b. Das Zähnchen am Medialrande des vorderen Gonopoden ist sehr klein oder fehlt ganz. Das Ende des vorderen Gonopoden bildet einen stumpfen Widerhaken. Der Dornast hat nur ca. 7 Randdornen. Der Streif des Prozoniten vor der Quernaht hat keine oder nur sehr wenige und schwache kurze Querstriche. Seitenlappen des Halsschildes etwas verschmälert 6

6 a. Am Medialrande des vorderen Gonopoden steht ein kleiner Zacken. Die Dornen des Dornastes sind durch eine runde Bucht von der Kammplatte getrennt. Die Kammplatte ist schlank ausgezogen: **alokopyga** Att.

6 b. Am Medialrand des vorderen Gonopoden steht kein Zähnchen. Die Dornen des Dornastes setzen sich auf den Rand der breit abgerundeten Kammplatte fort . . **dittoktenus** n. sp.

Harpagophora spirobolina (Karsch).

*1881. *Spirostreptus spirobolinus* Karsch. Neue Juliden. Zeitschr. ges. Naturw., Bd. LIV, p. 28.

Taf. IX, Fig. 179—182.

Über die Farbe sagt Karsch: niger, pedibus antennisque rubro-brunneis; die Exemplare sind recht schlecht erhalten und ihre jetzige Färbung vielleicht nicht mehr die ursprüngliche. Clypeus, Halsschild und Analsegment sind jetzt schmutzig gelblichbraun, die Grundfarbe des Rumpfes dunkelbraun.

♂ Breite: 7. Segment 6.8 mm. Körpermitte 7.2 mm. Zahl der Segmente nach Karsch 51. ♀ Breite vorn 8.2 mm. Mitte 9 mm.

Labralbucht ziemlich tief, schmal, halbrund. Clypeus grob gerunzelt und dazwischen punktiert. Die Supralabralgrübchen verschwinden ganz in dieser Runzelung und da die Borsten abgerieben sind kann ich ihre Zahl nicht angeben. Stirn und Scheitel glatt, mit nur ganz vereinzelten, winzigen Pünktchen. Scheitelfurche kräftig, Interokularfurche dagegen nicht ausgeprägt. Innerer Augenwinkel deutlich etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis, spitz, die einzelnen Ozellen gut konvex. Antennen kurz, und bis zur Mitte des 2. Segments reichend.

Halsschild in beiden Geschlechtern gleich. Vordereck nicht lappig ausgezogen, Vorder- und Hinterrand der Seiten parallel: die Randfurche trennt einen breiten Randwulst ab; Bogenfurchen sind keine vorhanden. Fläche des Halsschildes mit sehr feinen Pünktchen und Kritzeln.

Prozoniten mit zahlreichen feinen, punktierten Querfurchen, die nicht durchlaufen; in den Seiten biegen sie nach hinten um und gehen bis zur Quernaht, dorsal bilden die hinteren dieser Furchen Anastomosen und sind nicht durch eine durchlaufende Querfurche begrenzt, sondern verlieren sich allmählich. Der von ihnen freie Teil der Prozoniten, der ungefähr ein Drittel der Prozonitenlänge mißt, sowie der ganze Metazonit ist dichter oder zerstreuter punktiert und längsrissig. Quernaht scharf, vor dem Saftloch etwas ausgebogen; das Saftloch liegt auch auf den hinteren Segmenten merklich näher zur Quernaht als zum Hinterrand. Die Längsfurchung der Metazoniten ist schwach, besonders hinten und erreicht schon vorn nicht die Höhe des Saftloches.

Analsegment in allen Teilen dicht punktiert; das Schwänzchen spitz, etwas aufwärts gebogen, von kreisrundem Querschnitt; die Klappen mäßig stark gewölbt, der Randwulst beim ♀ schärfer als beim ♂ abgesetzt, ziemlich hoch und dick; die Schuppe breit bogig abgerundet.

Ventralplatten dicht und fein quergestrichelt. Stigmengruben recht groß, dreieckig, hinten abgerundet, ihr Seitenrand fast in einer Linie mit dem Seitenrand der Ventralplatte liegend.

Die Beine haben vom 3. Paar an bis ganz hinten 2 große Sohlenpolster.

Die ventralen Enden des Kopulationsringes verschmälern sich immer mehr zu 2 senkrecht zur Axe gestellten schmalen Zungen, die nicht miteinander verwachsen. Außen ist der Kopulationsring gar nicht aufgewulstet.

Gonopoden (Taf. IX, Fig. 179—182): Das mediale Blatt des vorderen Gonopoden schwillt von der schmalen Basis gegen das Ende zu allmählich an und trägt kurz vor dem breit abgerundeten Ende einen quer lateral gerichteten, schlanken, spitzen Kegel, dessen distale Fläche rund gekerbt ist. Das laterale Blatt bildet neben der Austrittsstelle des hinteren Gonopoden und am Ende je einen kurzen Zacken; zwischen beiden Zacken findet sich eine Anzahl schräger Querwulste.

Die Coxa des hinteren Gonopoden hat 2 fast gleiche, distal gerichtete, lange, schlanke, gerade und spitze Dornen. Das Kammblatt (Fig. 176, Kb) des Telopodits hat zahlreiche Querwülste, welche den Rand gesägt erscheinen lassen. Außer dem Kammblatt ist noch ein großer, starker Dorn, der nahe seiner breiten Basis ein kleines Seitendörnchen hat und eine schlanke, halbmondförmig mit schrägen feinen Riefen versehene Lamelle vorhanden.

Fundort: Hantam, Südwestafrika.

Harpagophora nigra nov. sp.

Taf. VIII, Fig. 175. 176. Taf. IX, Fig. 177, 178.

Farbe schwarz.

♂ Breite vorn 8 mm. Mitte 9.7 mm. 49 Rumpfsegmente.

Labralbucht tief und recht breit. 4 Supralabralgrübchen, Clypeus mit einigen Querrunzeln und so wie Stirn und Scheitel punktiert.

Interokularfurche fein, hinter ihr hat der Scheitel feine kurze Querrisse.

Scheitelfurche seicht. Innerer Augenwinkel spitz, etwas weiter hereinreichend wie die Antennenbasis, die einzelnen Ozellen deutlich konvex. Antennen bis zum Hinterrand des 2. Segments reichend.

Seiten des Halsschildes etwas verschmälert, der durch die Randfurche abgetrennte Saum ist schmal und niedrig; der ganze Halsschild dicht punktiert, zwischen den Pünktchen feine Kritzel. Seitliche Bogenfurchen fehlen. Der Hinterrand ist seitlich nicht im geringsten gebuchtet.

Prozoniten mit zahlreichen punktierten Querfurchen; diese Querfurchen laufen auf den vorderen 2 Dritteln weit gerade durch, so wie meistens; auf dem letzten Drittel sind kurze, wellige und anastomosierende Furchen. In den Seiten biegen diese Furchen nach hinten um, bis zur Quernaht reichend. Die Metazoniten sind dicht punktiert und kurz-längsrissig; gegen den Hinterrand zu werden sie glatter. Die Längsstreifung reicht bis zum Saftloch hinauf, auch auf den hinteren Segmenten und ist fein und etwas unregelmäßig. Quernaht scharf, vor dem Saftloch etwas ausgebogen; Saftloch merklich näher zur Quernaht.

Analsegment sehr schwach punktiert; das Schwänzchen kräftig, doch rund, die Spitze etwas aufwärts gebogen. Die Klappen wenig gewölbt, der dickwulstige Rand fast nicht von der Fläche abgesetzt. Schuppe bogig abgerundet.

Ventralplatte mit zahlreichen, feinen, etwas unregelmäßigen Querstrichen.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis zum Hinterende.

Gonopoden (Taf. VIII, Fig. 175, 176; Taf. IX, Fig. 177, 178): Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden bildet neben der Austrittsstelle des hinteren Gonopoden einen längeren schlanken Zacken. Der dicke Endabschnitt des vorderen Gonopoden trägt lateral einen großen, breit abgerundeten Lappen, der dem Ende des medialen Blattes entspringt, und medial einen hakigen Dorn neben dem abgerundeten Endlappen des lateralen Blattes. Schräg nach innen ragt noch ein stumpfer Lappen vor.

Die Coxa des hinteren Gonopoden (Taf. IX, Fig. 178) trägt am Ende einen langen, schlanken Fortsatz, der am Ende in 2 Spitzchen geteilt ist, eine helle und eine dunkelgefärbte, welch letztere auch gerade distal gerichtet ist (nicht im rechten Winkel abgebogen wie bei *H. monodus* Att.). Neben diesem Fortsatz steht noch ein schlanker, spitzer, viel kürzerer Dorn. Der Telopodit ist schlank, nur an der Basis und am Ende verbreitert. Das Kammblatt am Ende hat eine geringe Zahl querer Wülste. Außer dem Kammblatt ist nur ein großer, starker, dunkel gefärbter Dorn ohne Seitenzacken etc. vorhanden, höchstens einige ganz kleine Höckerchen stehen auf einer Kante (Fig. 176).

Fundort: Hopefield, Südafrika (Berlin. M.), Cap (Hof. M.).

Harpagophora dittoktenus n. sp.

Taf. VIII, Fig. 172—174.

Die ursprüngliche Färbung der äußerst schlecht erhaltenen Individuen ist nicht mehr mit Sicherheit festzustellen; jetzt ist sie ein schmutziges Dunkelbraun.

Breite ♂ 7. Segment 6.4 mm. Körpermitte 7.2 mm. ♀ vorn an der schmalsten Stelle 7.8, Mitte 9.2 mm. ♂ mit 48, ♀ mit 50 Rumpfsegmenten.

Labralbucht tief und schmal; vorderer Teil des Clypeus grobgerunzelt, so daß die Supralabralgrübchen darin verschwinden; oberer Teil des Clypeus und der Rest des Kopfschildes glatt mit zerstreuten Pünktchen und Kritzeln.

Interokularfurche sehr schwach, seitlich gegen die Augenwinkel zu verwischt. Scheitelfurche seicht; innerer Augenwinkel etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Die Antennen überragen den Halsschild ein wenig.

Halsschildseiten ein wenig sich verschmälernd, der Hinterrand neben dem Hintereck kaum merklich eingebuchtet. Vordereck abgerundet; die Randfurche trennt einen breiten glatten Randwulst ab; keine Bogenfurchen.

Die queren, punktierten Furchen auf dem vorderen Teil des Prozoniten sind sehr zahlreich und fein; sie nehmen dorsal etwa 2 Drittel des Prozoniten ein, der hintere Streif des Prozoniten ist dorsal ziemlich dicht punktiert, mit ganz seichten, kurzen Querfurchen; in den Seiten hat dieser Streif erst schräge, und noch weiter ventral Längsfurchen, die bis zur Quernaht ziehen. Die Metazoniten sind vorn ziemlich dicht punktiert, gegen den Hinterrand zu immer glatter werdend; beim ♀ ist diese Skulptur merklich stärker als beim ♂, wo sie sehr seicht ist. Die Längsfurchen in den Seiten des Metazoniten sind sehr seicht und reichen nur ganz vorn bis zum Saftloch; auf den hinteren Segmenten werden sie äußerst unscheinbar und bleiben weit vom Saftloch entfernt. Quernaht vor dem Saftloch überall nach vorn ausgebogen, das Saftloch relativ nahe zur Quernaht.

Ventralplatten quergestreift. Stigmengruben dreieckig, hinten etwas abgerundet, ihr Seitenrand mit dem Seitenrand der Ventralplatte einen sehr flachen Winkel bildend.

Analsegment mit einem kleinen, am Ende hakig aufgebogenen Schwänzchen. Die Klappen haben einen mäßig hohen und dicken Randwulst, dessen Innenrand den Beginn der *Charaktopygus*-bildung zeigt, indem dieser Innenrand sich als feiner, erhabener Saum absetzt. Nach außen ist der Randwulst gut, aber nicht durch eine tiefere Furche abgesetzt. Schuppe breit bogig abgerundet. Das ganze Analsegment ist seicht punktiert und gekörnt.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis zum vorletzten beintragenden Segment.

Gonopoden (Taf. VIII, Fig. 172—174): Das Medialblatt des vorderen Gonopoden ragt am Ende außen als breiter flachbogiger Lappen vor. Innen stehen 2 kleinere abgerundete Lappen, einer am Ende des Innenrandes, der andere mehr in der Mitte. Das Lateralblatt bildet neben der Bucht, in die der hintere Gonopode sich hineinlegt, einen spitzen Zacken. Von den 2 Coxaldornen des hinteren Gonopoden ist der eine groß und stark, am Ende zweispitzig, die eine Spitze hellgefärbt, die andere längere schwarz und hakig. Der zweite Dorn ist sehr klein, schlank und spitz. Der Telopodit beginnt mit einer knolligen Verdickung, die nach der Seite zu in einen stumpfen Sporn ausläuft. Die plattige Verbreiterung des Endes setzt sich auch hier aus dem Kammblatt (Fig. 174, Kb) und einem großen, mehrspitzigen Dorn zusammen. Das Kammblatt trägt eine Reihe teils gerader, teils S-förmig gekrümmter Kammzähne und auf der dem mehrspitzigen Dorn zugewendeten Kante eine Reihe konischer Dornen, welche Dornenreihe in die Zacken, welche den großen Dorn zusammensetzen, übergehen.

Fundort: Cap (Paris. M.).

Harpagophora alokopyga Att.

*1909 Attems. Myr. v. L. Schultzes Forschungsreise, p. 44.

Klein Namaland, Kamaggas.

Harpagophora diplocrada Att.

*1909 Attems, loc. cit., p. 42.

Groß Namaland, Damaraland, Süd-Hereroland, Walfischbai.

Harpagophora monodus Att.

*1909. Attems. loc. cit. p. 73.

Klein Namaland, Kamaggas, Steinkopf.

Harpagophora polyodus Att.

*1909. Attems. loc. cit. p. 75.

Klein Namaland.

Wahrscheinlich gehören auch folgende Arten in die Gattung Harpagophora.

1841. *Spirostreptus attenuatus* Brandt. Recueil de mém. p. 94.
1893. — — Porat. Bihang Sv. Ak. Handl. XVIII. p. 36.
Lilla Namaqua.

1878. *Spirostreptus clavatus* Voges. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI. p. 170.
Afrika.

1872. *Spirostreptus marginatus* Porat. Öfvers. Vet. Ak. Förhandl. V. p. 38.
Caffraria.

1872. *Spirostreptus meinerti* Porat. Öfvers. Vet. Ak. Förhandl. V. p. 37.
Caffraria.

1841. *Spirostreptus pachysoma* Brandt. Recueil de mém. p. 95.
1872. — *falcicollis* Porat. Öfvers. Vet. Ak. Förhandl. V. p. 36.
1893. — *pachysoma* Porat. Bihang Sv. Ak. Handl. XVIII. p. 37.
Lilla Namaqua, Caffraria.

2. Genus **Poratophilus** Silv.

1897. *Poratophilus* Silvestri. Neue Diplopoden; Abh. K. Zool. Mus. Dresden. VI, p. 16.

Silvestri's Diagnose lautet:

„Corpus abbreviatum, somitorum numero parco. Antennae sat attenuatae, articulo secundo maiore. Collum striis lateralibus nullis. Pori pone suturam arcuatam siti. Sterna laevigata. Foveae ventrales parvae, trianguliformes. ♂ Stipites mandibulares infra producti. Pedum articuli 4us et 5us solea magna. Organum copulativum laminis anticis et posticis ad eandem libellam pertinentibus et omnino superpositis".

Aus der Artbeschreibung und den Abbildungen wäre noch dazuzufügen, daß das Schwänzchen lang, drehrund und mit der Spitze aufwärts gebogen ist. Coxa des hinteren Gonopoden mit einem hakigen Dorn. Die Abbildung des Endes des hinteren Gonopoden müßte genauer sein.

Verbreitung: Südafrika.

Poratophilus australis Silv.

1897. *Poratophilus australis* Silvestri. Neue Diplop., p. 17, Taf. III, Fig. 5—11.

Südafrika (ohne nähere Fundortsangabe).

3. Genus **Thyropygus** Poc.

1894. *Thyropygus* Pocock. Max Webers Reise. Ostindien, p. 379.
1896. — Silvestri. I Diplop., p. 66.
1902. — Saussure und Zehntner. Grandidier, Madagaskar, p. 175. 178.

Am Coxalknie des hinteren Gonopoden stehen meist 2 große starke Dornen. Ende des hinteren Gonopoden plattig, mit einer Reihe von Hakenborsten. Das Gonocoel der vorderen Gonopoden ist im Basalteil auf der Oralfläche offen und zieht sich dann an die Lateralseite.

Saftlöcher vom 6. Segment an, ziemlich nahe hinter der vor ihnen nach vorn ausbiegenden Quernaht.

Analsegment mit kurzem oder meist längerem und mit der Spitze aufwärts gebogenem Schwänzchen. Analschuppe oft mit dem Ringteil verwachsen. Klappen mit dickem Randwulst.

Halsschild seitlich meist mit mehreren (2—3) kräftigen Furchen.

Prozoniten mit feinen Ringfurchen. Metazoniten dorsal fast oder ganz glatt.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben sehr in die Breite gezogen, den Seitenrand der Ventralplatte weit überragend.

4—6 Supralabralgrübchen.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit großem Sohlenpolster. Hüften der hinteren Beinpaare des ♂ oft mit kleinem Kegel.

Verbreitung: Orientalische Region, hauptsächlich Sumatra, Java, Borneo und Hinterindien, je eine Art ist von Natal (Südafrika) und Madagaskar bekannt.

Die zahlreichen Arten der Gattung müssen wohl noch nachuntersucht werden, bevor man sie in eine Tabelle bringen kann.

Typus der Gattung ist:

Thyropygus javanicus (Brdt.).

1841. *Spirostreptus javanicus* Brandt. Recueil de mém. 92.
1897. — — Gervais. Ins. Apt. IV, p. 107. 168.
1876. — *collaris* Porat. Nagra exot. Myr. — Bihang Sv. Ak. Handl. IV, p. 43.
1889. — *javanicus* Porat. Ann. soc. entom. Belg. XXXII, p. 207.
1894. *Thyropygus javanicus* Pocock. Max Webers Reise. III, p. 380.
1897. *Spirostreptus javanicus* Attems. Kükenthals Reise, p. 498.
1900. *Spirostreptus (Thyropygus) javanicus* Carl. Dipl. Malay. Arch. — Zool. Jahrb. Syst. XXIV, p. 240.

Java; Amboina, Tjikora, Tangerang; Sumatra, Palembang; Malayische Halbinsel: Kuala aring, Kelantan State.

Die anderen Arten sind, nach ihrer Verbreitung geordnet, folgende:

a) **Von Birma, Siam, Malayische Halbinsel, Mergui-Archipel.**

Thyropygus amurus Pocock (5 a, p. 349). Birma.
— *aulaconotus* Pocock (5 a, p. 350). Birma.
Spirostreptus Bowringii Pocock (1 a, p. 321). Siam.
— *opinatus* (Karsch) (2, p. 23). Tenasserim. Pocock (1, p. 294). Mergui.
— *Andersoni* Pocock (1, p. 299) = *opinatus* (Karsch). Mergui.
— *aterrimus* Pocock (1, p. 295). Mergui, Sinclair (p. 523) Kelantan.
— *perakensis* Pocock (1 a, p. 322). Malay. Halbinsel.

b) **Von Sumatra.**

Thyropygus rubrocinctus Pocock (6, p. 382), Carl (2, p. 239).
— *erythropleurus* Pocock (6, p. 384) = *rubrocinctus* Poc.
— *Weberi* Pocock (6, p. 382).
— *xanthurus* Pocock (6, p. 383).
— *coelestis* Silvestri (1, p. 752). Carl (2, p. 241).
— *elegans* Silvestri (1, p. 754).
— *inferorum* Silvestri (1, p. 750).

Thyropygus luxuriosus Silvestri (1, p. 753).
— *modigliani* Silvestri (1, p. 751).
— *ostentatus* Silvestri (1, p. 752).
— *straminipes* Carl (3, p. 265).

c) **Von Sumatra und Java.**

Thyropygus pachyurus Pocock (6, p. 385), Attems (2, p. 499).
— *rubrolimbatus* Pocock (6, p. 381).
frater Carl (3, p. 267).

d) **Von Java.**

Thyropygus Patricii Pocock (1 a, p. 323).
— *xanthonotus* Pocock (6, p. 381).
Spirostreptus torquatus Porat (3, p. 211).
— *armatus* Porat (3, p. 212).
Thyropygus acuminatus Silvestri (12, p. 3).
— *laticollis* Silvestri (12, p. 3).
Spirostreptus boyoricus Attems (5, p. 76).
— *coalitus* Attems (5, p. 74).
coniferus Attems (5, p. 77).
immanis Attems (5, p. 75).
Mölleri Attems (5, p. 72).
— *tjisaroanus* Attems (5, p. 78).
Thyropygus malayus Carl (3, p. 263).
— *minor* Carl (3, p. 260).
— *neglectus* Carl (3, p. 271).

e) **Von Borneo.**

Spirostreptus baluensis Pocock (1 a, p. 326).
— *dulitianus* Pocock (1 a, p. 325).
— *Everettii* Pocock (1 a, p. 324).
— *Hosei* Pocock (1 a, p. 323).
Brölemanni Attems = *galeanus* Attems (2, p. 500).
melinopus Attems (2, p. 501).
serpentinus Attems (2, p. 502).
segmentatus Voges (p. 179), Attems (2, p. 503) auch von den Philippinen.
Thyropygus arenosus Silvestri (5, p. 25).
— *venerabilis* Silvestri (5, p. 24).

f) **Von den Philippinen.**

Thyropygus heterurus Silvestri (12, p. 3).
Sp. segmentatus Vog. cf. oben.

g) **Ohne sicheren Fundort.**

Thyropygus Saussurei Carl (3, p. 261) „Indes orientales".
— *Zehntneri* Carl (3, p. 269).

h) Von Natal.

1897. *Tyropygus orthurus* Silvestri. Neue Diplop. p. 16, Tafel III, Fig. 1—4.

i) Von Madagaskar.

1902. *Thyropygus vagabundus* Saussure und Zehnter. Grandidier, Madagascar, p. 179, Tafel VII, Fig. 22.

Dieselbe Art soll nach den Autoren auch auf Sumatra vorkommen; doch ist das nicht zweifellos nachgewiesen (nur ♀).

4. Genus. **Ktenostreptus** Att.

1909. *Ktenostreptus* Attems. Myr. der Vega-Exped. Ark. f. Zoolog. V, p. 72.

Medialblatt des vorderen Gonopoden hoch aufragend, abgerundet. Lateralblatt viel kürzer. Gonocoel nur auf der Lateralseite offen. Ventralplatte querspangenförmig oder flach dreieckig. Hinterer Gonopode kurz und gedrungen, am Coxalknie nur ein kurzer, stumpfer Zacken. Telopodit am Ende dreilappig. Der Prostatakanal endet auf einem mit langen Hakendornen besetzten Ast.

Metazoniten dorsal derb längsgefurcht. Prozoniten vorn mit punktierten Ringfurchen. Quernaht ringsum deutlich. Saftloch vom 6. bis vorletzten Segment, weit von der Quernaht entfernt auf dem Metazonit.

Analsegment mit oder ohne Schwänzchen. Klappen mit Randwulst. Schuppe flach dreieckig.

Stigmengruben kurz dreieckig.

Ventralplatten quergestreift.

4. und 5. Glied der vorderen, eventuell auch der mittleren Beinpaare des ♂ mit großem Polster.

6—7 Supralabralgrübchen.

Verbreitung: Ceylon.

Ktenostreptus anulipes Att.

1909. *Ktenostreptus anulipes* Attems. Myr. der Vega-Exped. Ark. Zool. V, p. 75.

Ceylon: Point de Galle.

Ktenostreptus centrurus (Poc.).

1892. *Spirostreptus centrurus* Pocock. J. Bombay n. hist. soc. VII, p. 162.

Ceylon.

Ktenostreptus costulatus Att.

1913. *Ktenostreptus costulatus* Attems in Dr. Rechingers Reisewerk.

Ceylon: Kandy.

Ktenostreptus pulcherrimus (Carl).

1909. *Spirostreptus pulcherrimus* Carl. Neue Dipl. Rev. Suisse Zool. XVII, p. 258.

Ceylon.

5. Genus **Rhynchoproctus** Pocock.

1894. *Rhynchoproctus* Pocock. Webers Reise im Malayischen Archipel III, p. 349. 386.

Pocock hat keine Genusdiagnose gegeben. Man kann sich aus den Beschreibungen folgendes abstrahieren:

Vorderer Gonopode hoch aufragend, Ventralplatte querspangenförmig oder dreieckig, am Coxalknie des hinteren Gonopoden ein langer, spitzer Dorn.

Analsegment mit langem Schwänzchen. Über den Randwulst der Analklappen gehen die Angaben auseinander. Pocock gibt einen starken Randwulst bei *Rh. proboscideus* an, Silvestri dagegen „valvulas immarginatas" bei *Rh. minor* und *longips* (Synonyma von *proboscideus*) und bei *Doriae.*

Schuppe dreieckig, ob mit dem Ringteil verwachsen oder nicht, geht aus den Angaben der Autoren nicht klar hervor. Carl sagt bei *Rh. ater* allerdings ausdrücklich Schuppe „mit dem Segment verschmolzen. . . .“

Metazoniten dorsal glatt. Prozoniten vorn mit Ringfurchen. Quernaht ringsum deutlich. Saftlöcher vom 6. Segment, weit von der Quernaht entfernt.

Stigmengruben abgerundet dreieckig.

5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster.

Ventralplatten glatt oder nur in der Mitte etwas quergestreift.

4 (nach Pocock) oder 6 (Silvestri) Supralabralgrübchen.

Verbreitung: Sunda-Inseln, Aru-Inseln.

Rhynchoproctus ater (Töm.).

1885. *Spirobolus ater* Tömösvary. Természetr. Füz. IX, p. 70.
1896. *Rhynchoproctus ater* Silvestri. Dipl. di Borneo. — Ann. mus. Genova (2) XVI, p. 26.
1906. — — Carl. Dipl. Mal. Arch. — Zool. Jahrb. Syst. XXIV, p. 242.

Sumatra: Palembang, Indragiri.

Rhynchoproctus Beccarii Silv.

1896. Silvestri. Ann. mus. civ. Genova (2) XVI, p. 26.

Borneo: Sarawak.

Rhynchoproctus Doirae Silv.

1896. Silvestri. Ann. mus. civ. Genova (2) XVI p. 26.

Borneo: Sarawak.

Rhynchoproctus proboscideus Poc.

1894. *Rhynchoproctus proboscideus* Pocock. Max Webers Reise, p. 386, Taf. XXI, Fig. 9.
1897. — *minor* Silvestri. Neue Diplop., p. 2.
1897. — *longipes* Silvestri. ibid.
1912. — *proboscideus* Carl. Dipl. Celebes. — Rev. Suisse Zool. XX, p. 159.

Celebes: Koh ha. Patalung State (Sinclair), Aru.

Rhynchoproctus rufomarginatus (Töm.).

1885. *Spirobolus rufomarginatus* Tömösvary. Term. Füzetek. IX, p. 60, Taf. IV, Fig. 19. 20.

Borneo: Sarawak.

6. Genus **Eremobelus** n. gen.

Coxa des hinteren Gonopoden mit einem Dorn im Coxalknie, der in der Verlängerung der Coxa gerade absteht. Coxa allmählich in den Telopodit übergehend ohne knollige Verdickung am Beginne des Telopodits. Telopodit mit einem großen Dorn in der Mitte: die Endplatte wie bei *Harpagophora* aus einem Kammblatt und einem Dornblatt bestehend.

Vordere Gonopoden wie bei *Harpagophora.*

Saftlöcher vom 6. Segment an, von der Quernaht abgerückt.

Analsegment mit von oben nach unten etwas plattgedrücktem, geradem, abgestumpftem Schwänzchen ohne hakige Spitze. Analklappen ganz ohne Randwulst. Schuppe nicht mit dem Ring verschmolzen.

Halsschild seitlich breit rundlappig; durch eine Furche ist ein sehr breiter Randsaum begrenzt, sonst keine Bogenfurchen.

Die Ringfurchen der Prozoniten lassen einen breiten Streifen vor der Quernaht frei; die hinterste dieser Furchen läuft dorsal gerade durch, nur ganz ventral biegen die Furchen nach der Quernaht zu um.

Quernaht ringsum deutlich.

5. Glied der Beine mit großem, 4. Glied nur auf den vorderen Beinpaaren mit rudimentärem, auf den übrigen Beinpaaren ohne Sohlenpolster.

6 Supralabralgrübchen.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben dreieckig, den Seitenrand der Ventralplatte etwas überragend.

Verbreitung: Ile Soulon.

Eremobelus andropygus n. sp.

Taf. IX, Fig. 183—185.

Farbe: Prozoniten heller oder dunkler gelbbraun, Metazoniten schwarz. Antennen und Beine rotbraun. Analring vorn bräunlich, hinten schwarz, Klappen dunkelrotbraun.

Breite ♂ vorn 10.5, Mitte 11.5 mm. Länge ♂ 240 mm. Die vorhandenen ♀ sind nicht viel größer und messen in der Mitte 11.8 mm. ♂ mit 78, ♀ mit 79 Rumpfsegmenten.

Labralbucht breit und seicht, die Labralzähne sehr kurz und stumpf. Clypeus ganz vorn, am Oberlippenrande fast glatt, weiterhin seicht gerunzelt. 6 Supralabralgrübchen. Stirn und Scheitel seicht punktiert-rauh. Interokularfurche nicht sichtbar, Scheitelfurche seicht; innerer Augenwinkel etwas stumpf, ein wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Die Antennen reichen bis zum Hinterrand des 2. Segments.

Halsschild recht charakteristisch, seitlich breitlappig abgerundet, der Hinterrand ganz seitlich eingebuchtet, so daß der Seitenlappen sogar verbreitert erscheint. Die Randfurche trennt einen ungemein breiten aber nicht hohen Wulst ab. Die Seitenlappen haben einige kurze, unregelmäßige Längsfurchen und Gruben, die aber nicht als Bogenfurchen vom Vorder- zum Hinterrand ziehen. Beim ♀ ist der Halsschild seitlich weniger breitlappig.

Die vorderen 2 Drittel oder etwas mehr jedes Prozoniten haben die bekannten punktierten Ringfurchen; der Rest des Prozoniten ist dicht punktiert und kurz längsrissig, auch in den Seiten; nur ganz ventral ziehen feine schräge Furchen zur Quernaht. Die Metazoniten sind ebenso punktiert und kurz-längsrissig wie der hintere Streif des Prozoniten, dabei glänzend. Die Längsfurchen reichen auch vorn nicht bis zum Saftloch; dieses liegt bedeutend näher zur Quernaht, als zum Hinterrand. letztere Entfernung ist ungefähr 3 mal so groß; die Quernaht ist vor dem Saftloch deutlich ausgebogen,

Schwänzchen kurz, von oben nach unten etwas plattgedrückt, nicht drehrund, ganz gerade und abgestumpft. Die Klappen wenig gewölbt, ganz ohne Spur eines Randwulstes, der Rand selbst eingesenkt, so daß eine durch den Speziesnamen gekennzeichnete Bildung entsteht. Schuppe breitbogig abgerundet.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben dreieckig, mit ihrer hinteren Spitze merklich weiter lateral reichend als der konvexe Seitenrand der Ventralplatte.

Nur das vorletzte Glied hat, vom 3. Beinpaar an, ein sehr großes Sohlenpolster; auf den letzten 7—8 Beinpaaren verschwindet es wieder allmählich. Das drittletzte Beinglied hat nur auf den vorderen Beinpaaren ganz schwache Andeutungen eines Sohlenpolsters.

Gonopoden (Taf. IX, Fig. 183—185): Das Medialblatt des vorderen Gonopoden hat eine Reihe teils spitz-zackiger, teils runder, plattiger Vorragungen. Das Lateralblatt bildet neben dem Knie des hinteren Gonopoden einen breiten runden Lappen. Der hintere Gonopode zeichnet sich dadurch aus, daß die Coxa einen einzigen langen, geraden, spießförmigen Dorn trägt. Die Coxa

geht allmählich in den Telopodit über, der also nicht mit einer knolligen Verbreiterung wie beim Genus *Harpagophora* beginnt. Beiläufig in der Mitte trägt der Telopodit einen großen, basalwärts zurückgekrümmten schwarzen Dorn. Am Ende unterscheiden wir das Kammblatt mit einer Reihe von teils gegabelten Kammzähnen und das Dornblatt, das in 2 fast gleiche große, schwarze Dornen ausläuft, die durch eine runde Bucht getrennt sind, in der noch einige kleine Dörnchen stehen. Die zum Kammblatt hinziehende Kante ist schwach gezackt.

Fundort: Ile Soulon. (Paris. M.).

7. Genus **Anurostreptus** nov. gen.

Vordere Gonopoden hoch aufragend, divergierend, dann mit dem Ende einwärts gekrümmt.

Hintere Gonopoden ganz wie bei *Thyropygus*. Am Coxalknie ein langer, grader, spitzer Dorn, am Ende eine breite Schaufel mit einem bedornten Ast.

Metazoniten dorsal fein längsrunzelig; Quernaht ringsum scharf, Saftloch gleich hinter ihr gelegen, vom 6. Segment an.

Prozoniten vorn mit Ringfurchen.

Analsegment ohne vorragendes Schwänzchen. Klappen mit schwachem Randwulst.

Stigmengruben kurz.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster.

Halsschild seitlich breitlappig, mit Randwulst, ohne sonstige Furchen.

Ventralplatten glatt.

Verbreitung: Birma, Sumatra, Mentawei-Inseln.

Anurostreptus vittatus (Newp.).

1844. *Spirostreptus vittatus* Newport. Ann. mag. n. hist. XIII, p. 269.
1894. *fasciatus* Newport. ibid.
1894. — *vittatus* Pocock. Max Webers Reise, p. 387, Taf. XXI, Fig. 8.

Sumatra.

Anurostreptus corticosus (Por.).

1888. *Spirostreptus corticosus.* Porat. Ann. soc. ent. Belg. XXXII, p. 218.

Sumatra, Amboina.

Pocock nimmt an, daß *corticosus* identisch sei mit *vittatus:* warum?

Anurostreptus feae (Poc.).

1893. *Spirostreptus Feae* Pocock. Ann. mus. civ. Genova (2) XIII, p. 402.

Rangoon, Nieder-Birma.

Anurostreptus mentaveiensis (Silv.).

1895. *Spirostreptus mentaveiensis* Silvestri. Ann. mus. civ. Genova (2) XIV, p. 756.

Mentawei: Sereinu.

Anurostreptus modigliani (Silv.).

1895. *Spirostreptus modigliani.* Silvestri. Ann. mus. civ. Genova (2) XIV, p. 755

Sumatra: Si Rambé.

In die Familie der Harpagophoridae gehören folgende Arten, die ich jedoch in keine der bestehenden Gattungen einreihen kann:

1872. *Spirostreptus flavifrons* Porat. Öfvers. Vet. Ak. Förhandl. V, p. 35.

Caffraria.

1841. *Spirostreptus erythropareius* Brandt. Bull. ac. Sci. Petersb. VIII.
1844. *rubripes* Newport. Ann. mag. n. hist. XIII, p. 270
1847. — *erythropareius* Gervais. Ins. Apt. IV, p. 155.

1872. *Spirostreptus erythroparcius* Porat. Öfvers. Vet. ak. Förh. V, p. 36.
1893. — — Pocock. Ann. mag. nat. hist. (6) XI, p. 135.

Cap, Caffraria.

Diese beiden Arten haben kein Schwänzchen, während die folgende Art, die mit obigen beiden wohl nicht in eine Gattung gehört, eines hat.

1876. *Spirostreptus aciculatus* Porat. Nagra exot. Myr. — Bihang Sv. Ak. Handl. IV, p. 44.

Neu-Holland.

Species **Spirostreptideorum incertae sedis.**

Folgende Arten dürften später einmal, wenn die Typen nachuntersucht werden, erkennbar sein:

a) Afrikanische Arten:

Spirostreptus crenulatus Porat (6,[1]) p. 76). Kamerun.
— *cristulatus* Porat (1, p. 28). Caffraria.
— *flavicollis* Porat (4, p. 49). Kongo.
heros Porat (1, p. 29). Caffraria.
limbiger Porat (6, p. 73). Kamerun.
— *melanopus* Porat (1, p. 32). Caffraria.
— *neglectus* Porat (6, p. 74). Kamerun.
— *notatus* Porat (1, p. 39). Caffraria.
— *pygmaeus* Porat (6, p. 75). Kamerun.
Ragazzii Silvestri (4, p. 488). Schoa.
— *Sacchii* Silvestri (15, p. 141). Abessynien.
— *Wahlbergi* Porat (1, p. 27). Caffraria.
— *Syriacus* Sauss. (Porat. 5, p. 18). Syrien.

b) Orientalische und Südamerikanische Arten:

Spirostreptus Borellii Silvestri (3, p. 9. 17, p. 14). Argentinien.
Bovei Silvestri (2, p. 778). Südamerika.
— *Doriae* Pocock (5, p. 405). Birma.
dorsalis Silvestri (2, p. 777). Südamerika.
exocoeti Pocock (13, p. 560). Christmas Island.
Gestri Pocock (5, p. 402). Birma.
Kandyanus Humbert (p. 49). Saussure u. Zehntner (2, p. 183). Ceylon.
Lankaensis Humbert (p. 50). Pocock (2, p. 165). Ceylon.
Lunelii Humbert (p. 47). Saussure u. Zehntner (2, p. 183). Ceylon.
— *microps* Porat (2, p. 40. 3, p. 226). Brasilien.
nigrolabiatus Newport (p. 269). Pocock (2, p. 159). Madras.
Oatesii Pocock (5, p. 404). Double Isl.
papillaris Porat (2, p. 39. 3, p. 223). Brasilien.
— *stenorhynchus* Pocock (4, p. 250). Ceylon.

Spirostreptus nutans C. Koch (1, p. 104. 2, I, p. 14) und
clavipes C. Koch (1, p. 105. 2, II, p. 103) aus Nordamerika werden von Bröle-

[1]) Nummer der Publikation dieses Autors im Literaturverzeichnis.

mann als Synonyma von *Parainlus canadensis* angesehen; jedenfalls scheinen es überhaupt keine Spirostreptiden zu sein.

Mit folgenden Beschreibungen ist nichts anzufangen, da sie entweder nur auf ♀♀ begründet oder sonst ganz unzulänglich sind:

a) Afrikanische Arten.

*Spirostreptus *acutanus* Karsch (2, p. 47). Ägypten (♀).
— *adumbratus* Porat (1, p. 30). Cap.
— *anctior* Karsch (2, p. 52). Abessynien.
angulicollis Karsch (2, p. 50). Südostafrika.
angustifrons Carl (1, p. 278). Spanisch Guinea.
annulatipes Newport (p. 270). Goldküste.
anodontus Cook a. Coll. (1, p. 32). Capstadt.
— *annulatus* Porat (1, p. 34). Cap.
astrictus Karsch (2, p. 25). Zanzibar.
— *avernus* Butler (p. 445). Rodrignez.
— *bisulcatus* Attems (1, p. 33). Zanzibar.
bivalvis Saussure et Zehntner (2, p. 192). Madagaskar.
— *Bocagi* Mattozo (p. 188), Benguella.
— *brevicornis* Brdt. (2 p. 102) Cap.
— *coelebs* Sauss. u. Zehntn. (2 p. 255) Madagaskar.
capensis Brandt (2, p. 93). Cap.
— **christianus* Karsch (2, p. 47). (♀) Jerusalem.
— *circulus* Butler (p. 330). Madagaskar.
— *coarctatus* Porat (1, p. 33). Caffraria.
— *colossus* Sauss. et Zehnt. (2, p. 240). Madagaskar.
— *corculus* Butler (p. 330). Sauss. et Zehntn. (2, p. 280). Madagaskar.
— *corvinus* L. Koch (1, p. 887). Algoabai.
— *costatus* Voges (p. 169). Afrika.
— *cowani* Butler (p. 328). Madagaskar.
— *curtipes* Porat. (1, p. 32). Caffraria.
— *damarensis* Porat (4, p. 40). Damara.
dexter Silvestri (8). Kazungula.
Archispirostreptus discrepans Silvestri (10, p. 304). Brava, Somaliland.
Spirostreptus elongatus Porat (6, p. 69). Kamerun.
— *exaratus* Sauss. et Zehntn. (2, p. 279). Madagaskar.
— *fasciatus* Lenz (p. 507). Nossi Bé.
— *flavofasciatus* Brandt (2, p. 101). Cap.
— *globiclunis* Sauss. et Zehntn. (2, p. 227). Madagaskar.
— *gongolo* Mattozo (p. 190). Angola, Mossambique.
gracilis Brandt (2, p. 94). Cap.
— **graeffei* L. Koch (1, p. 889). Algoabai (♀).
gulliveri Butler (p. 445). Rodriguez.
— *karschii* Porat (4, p. 50). Kongo.

Spirostreptus kollari Brandt (2, p. 187). Nordafrika.
— *laticollis* Brandt (2, p. 96). Cap.
— *liber* Porat (3, p. 230). Liberia.
— *limbatus* Porat (1, p. 34). Caffraria.
— *lingulatus* Karsch (2, p. 45). Kongo.
— *madagascarensis* Gervais (2, p. 171). Sauss., Zehntn. (2, p. 194). Madagaskar.
— **marginescaber* Karsch (3, p. 58). St. Thomé (♀).
— *medius* Mattozo (p. 192). Dondo, Angola.
— *melanopygus* Brandt (2, p. 96). Cap.
— *microsticticus* Newpost (p. 270). Goldküste.
— *multiplicatus* Karsch. (1, p. 829). Chinchoxo, Kongo.
— *obtusus* Newport (p. 270). Kongo.
— *ocreatus* Mattozo (p. 193). Quilo.
— *pictus* Karsch (2, p. 829). Chinchoxo, Kongo.
— **plicaticollis* Karsch (2, p. 48). Scriba Ghattas, Djur (♀).
— *prozonalis* Sauss., Zehntn. (2, p. 231). Madagaskar.
— *quadricollis* Newport (p. 270). Goldküste.
— *Reuteri* Lenz (p. 506). Nossi Bé.
— *rotundatus* Brandt (2, p. 109). Cap.
— *rugifer* Voges (p. 172). Afrika.
Archispirostreptus Ruspolii Silvestri (9, p. 61). Ueb. Somaliland.
Spirostreptus rutilans Voges (p. 171). Afrika.
— *simulans* Butler (p. 445). Rodriguez.
— *sorornus* Butler (p. 445). Rodriguez.
— *spinipes* Sauss., Zehntn. (2, p. 204). Madagaskar.
— **Stuhlmanni* Attems (1, p. 31). Zanzibar (♀).
— *subpartitus* Karsch (2, p. 50). Südostafrika.
— **sulcanus* Karsch (3, p. 59). Ilha do Principe (Guinea). (♀).
Archispirostreptus sumptuosus Silvestri (3, p. 60). Somaliland.
Spirostreptus thalpogenitus Karsch (2, p. 38). Pungo.
— *trachydermus* Butler (p. 329). Sauss. et Zehntn. (2, p. 281). Madagaskar.
— *trigonyger* Brandt (2, p. 109). Südafrika.
— *triplicatus* Brandt (2, p. 100). Cap.
— *validus* Brandt (2, p. 104). Cap.
— *xanthodactylus* Gerstäcker (p. 507). Zanzibar.
— *xanthopus* Sauss. et Zehntn. (1, p. 450, 2, p. 217). Madagaskar.

b) Arten der orientalischen Region.

Spirostreptus alicollis Porat (2, p. 42). Java.
— *allevatus* Karsch (2, p. 27). Siam.
— *alticinctus* Karsch (2, p. 46). Malacca.
— *amictus* Karsch (2, p. 27). Borneo.
— *amphibolinus* Karsch (2, p. 41). Lombok.
— *amputus* Karsch (2, p. 38). Lombok.

Spirostreptus asthenes Pocock (2, p. 161). Madras.
— *caudiculatus* Karsch (2, p. 27). Pocock (2, p. 160). Ceylon, Madras.
— *ceilanicus* Brandt (2, p. 92). Ceylon.
— *chamissoi* Karsch (2. p. 43). Radak.
— *cinctatus* Newport (p. 270). India.
— *constrictus* Karsch (2. p. 24). Java.
— *contemptus* Karsch (2. p. 29). Ceylon.
— *corticosus* Porat (3, p. 219) Amboina. Sumatra.
— *crassanus* Karsch (2, p. 24). Makassar.
— *falciferus* Karsch (2. p. 26) = *Sp. indus* Tömösv. (p. 69). Borneo.
— *flavomarginatus* Daday (1. p. 128). Borneo.
— *foveatus* Karsch (2, p. 24). Philippinen.
— *gracilis* Daday (1, p. 126). Sumatra.
— *hamifer* Humbert (p. 52). Pocock (2, p. 160). Ceylon, Madras.
— *horridulus* Karsch (2. p. 28). Java.
— *insculptus* Pocock (2, p. 163). Ceylon.
— *Jerdani* Pocock (2, p. 161). Madras.
— *lemniscatus* Karsch (2. p. 26). Lombok.
— *maculatus* Newport (p. 270). Kalkutta.
— *maculatus* Daday (1. p. 126). Sumatra.
— *malabaricus* Gervais (1, p. 165). Pocock (2, p. 158). Malabar. Kortallum.
— *modestus* Humbert (p. 53). Ceylon.
— *Moseleyi* Pocock (3, p. 135). Philippinen.
— *politus* Daday (1, p. 127). Ostindien.
— *punctilabium* Newport (p. 270). Philippinen.
— *regis* Pocock (1, p. 297). Mergui Archipel.
— *repandus* Karsch (2, p. 25). Sumatra.
— *rubripes* Sinclair (p. 523). Malay. Halbinsel.
— *sanguineus* C. Koch (1, p. 102, 2, I, p. 16). Ostindien.
— *tavoiensis* Pocock (5, p. 405). Birma.
— *trilineatus* Daday (1. p. 125). Borneo.
— *trunculatus* Karsch (2, p. 35). Java.
— *unicolor* Daday (1, p. 126). Sumatra.

c) Australische Arten.

Julus anguinus Karsch (1a, p. 77). Hawai.
Spirostreptus fijensis Colenso (p. 66). Figi.
— *impressopunctatus* L. Koch (2, p. 243). Brinsbane.
— *lepturus* Silvestri (12, p. 4). Viti.
— *maritimus* L. Koch (2. p. 244). Brinsbane.
— *striatus* Hutton (p. 115). Neu-Seeland.

d) Amerikanische Arten.

Spirostreptus abstemius Karsch (2. p. 36). Kuba.
— *aequatorialis* Porat (3, p. 215). Ecuador.

Spirostreptus amqussis K a r s c h (2, p. 43). Puebla.
— *bahiensis* B r a n d t (2, p. 105). Bahia.
— *biplicatus* K a r s c h (2, p. 46). Brasilien.
— *caicarae* H u m b. e t S a u s s. (p. 174). S a u s s. e t H u m b. (p. 66). Brasilien.
— *cavicollis* K a r s c h (2, p. 33). Puerto Cabello.
— — var. *sararensis* B r ö l e m a n n (2, p. 331). Bas. Sasare.
— *chirographus* K a r s c h (2, p. 49). Columbia.
— *cinctus* H u m b. e t S a u s s. (p. 174). S a u s s. e t H u m b. (p. 70). Rio de Janeiro.
— *consobrinus* H u m b. e t S a u s s. (p. 74). S a u s s. e t H u m b. (p. 68). Columbien.
— *corrugatus* P o r a t (3, p. 225). Guatemala.
— *coruscus* K a r s c h (2, p. 37). Peru.
— *cultratus* H u m b. e t S a u s s. (p. 175). S a u s s. e t H u m b. (p. 72). Brasilien.
— *cuniculus* H u m b e r t e t S a u s s u r e (p. 174). S a u s s. e t H u m b. (p. 65). Brasilien.
— *deserticola* B r ö l e m a n n (6, p. 678). Sertao di Pernambuco.
— *dominicanus* P o c o c k (12, p. 478). Dominica.
— *dorsostriatus* B r ö l e m a n n (5, p. 204). Sao Paulo.
— *excaratus* K a r s c h (2, p. 31). Brasilien.
— *fartus* P o r a t (3, p. 227). Brasilien.
— *flavicornis* P o r a t (2, p. 40). Surinam.
— *flavocingulatus* D a d a y (2, p. 174). Kalifornien.
— *fraternus* S a u s s u r e (p. 116). S a u s s. e t H u m b. (p. 70). Mexiko.
— *galeanus* K a r s c h (2). B r ö l e m a n n (2, p. 303). Venezuela.
— *hercules* G i e b e l (p. 146). Oroway.
— *heterothyreus* K a r s c h (2, p. 32). S. Martha.
— *marus* K a r s c h (2, p. 39). Sierra Geral.
— *mathematicus* K a r s c h (2, p. 37). Brasilien.
— *mellitus* K a r s c h (2, p. 34). Sierra Geral.
— *meracus* K a r s c h (2, p. 45). Brit. Guyana.
— *multianulatus* M c. N e i l l. (p. 331). Nordamerika, Jowa.
— *nitidus* D a d a y (2, p. 137). P o c o c k (7, p. 483). Trinidad.
— *occoecatus* P o r a t (3, p. 217). Brasilien.
— *ochrurus* P o r a t (2, p. 41). Brasilien.
— *otomitus* S a u s s u r e (p. 374). S a u s s. e t H u m b. (p. 69). Mexiko, Honduras.
— *patruelis* P o r a t (3, p. 222). B r ö l e m a n n (5, p. 167). Brasilien.
— *plananus* K a r s c h (2, p. 42). Guyana.
— *pseudofuscipes* B r ö l e m a n n (11, p. 178). Pará.
— *rotundanus* K a r s c h (2, p. 35). Rio de Janeiro.
— *rugifrons* P o r a t (2, p. 38). Ecuador.
— *sculpturatus* K a r s c h (2, p. 39). P o c o c k (7, p. 482). Porto Rico.
— *specificus* K a r s c h (2, p. 44). Guyaquil.
— *strangulatus* H u m b e r t e t S a u s s u r e (p. 175). S a u s s. e t H u m b. (p. 71). Brasilien.

Spirostreptus subuniplicatus Brandt (2, p. 99). Brasilien.

— *surinamensis* Brandt (2, p. 108). Gervais (2, p. 185). Bollmann (p. 195). Surinam. Neu-Granada, West-Indien.

— *teres* Humbert et Saussure (p. 175). Sauss. et Humb. (p. 73). Brasilien.

— *torifer* Porat (3, p. 221). Brasilien.

— *tristis* Porat (3, p. 218). Brasilien.

— *trisulcatus* Daday (1, p. 127). Panama.

— *Tschudii* Karsch (2, p. 36). Peru.

— *vermiformis* Gervais (2, p. 182). Columbia.

— *Volxemi* Porat (3, p. 216). Brasilien.

— *vulgatus* Porat (3, p. 231). Brasilien.

— *Walckenaeri* Brandt (2, p. 186). Guyana.

Ohne Fundort.

Spirostreptus annulatus Voges (p. 163).

— *appendiculatus* Brandt (2, p. 185).

— *arcanus* Karsch (2, p. 42).

— *audouini* Brandt (1, p. 203; 2, p. 207).

— *ponderosus* Karsch (2, p. 52).

— *Sebae* Brandt (1, p. 203; 2, p. 103).

— *sulcicollis* C. Koch (1, p. 105; 2, II, p. 44).

— *trisulcatus* C. Koch (1, p. 105; 2, II, p. 43).

Heteropyge Silvestri.

1897. *Systema Diplopodum.* — Ann. mus. civ. Genova (2) XVIII, p. 651.

Heteropyge paraguayensis (Silv.).

1898. *Odontopyge paraguayensis* Silvestri. Boll. mus. Torino X, Nr. 203, p. 11.
1902. *Heteropyge* sc! XXII, Nr. 432, p. 17.

Ohne jede Diagnose; nomen nudum!

Paraguay: Rio Apa, Villa Rica, Aregua, Matto Grosso; Urucum, Itaisi.

Zu den Odontopygidea gehört diese Art, nach der äußerst primitiven Abbildung der Gonopoden zu schließen, nicht, sondern zu den Spirostreptidea. Von allen Gattungen derselben würde sie sich allerdings auffällig durch die wie bei den Odontopygidae oben bedornten Analklappen unterscheiden.

Isoporostreptus Silv.

1898. *Isoporostreptus* Silvestri. Diagnosticos nuev. Dipl. Sudamericanos, p. 73.

„Antennae articulo secundo ceteris longiore, quinto ceteris crassiore. Oculi inter se magis quam diametron oculi distantes. Par primum org. copulativi in processibus duobus latis partitum. Segmentum praeanale rotundatum valvulas anales magno spatio superans."

Ich führe die „Diagnose" dieser Gattung wörtlich an, damit man sehe, in welch lächerlicher Weise von manchen Autoren das Papier und die Druckerschwärze vergeudet werden. Von den angeführten „Merkmalen" kommen alle bei der Mehrzahl der Spirostreptoidea vor. Wissenschaft kann man solche Leistungen wirklich nicht nennen.

Isoporostreptus villicola Silvestri.

loc. cit., p. 73.

Villavicencio.

II. Subordo **Odontopygidea** Att.

1909. Subordo *Odontopygidea* Attems. Schultzes Forsch. Reise, p. 39.
1909. Fam. *Odontopygidae* Attems. Zool. Anz. Bd. XXXIV, Nr. 5, p. 157.
1909. — — Attems. Sjöstedt, Kilimandjaro-Exp., p. 34.

An den Gonopoden sind beide Ventralplatten, auch die des hinteren Paares, ausgebildet. Die hinteren Gonopoden biegen beim Austritt aus den vorderen Gonopoden medialwärts um. Hüfte des hinteren Gonopoden stets ohne Dorn. Hinterer Gonopode komplizierter. Man kann immer einen großen Tarsalabschnitt neben einem langen Tibialfortsatz unterscheiden.

Hinterrand des Metazoniten oft mit einem Besatz von Spitzchen.

Praebasilare (Promentum) sexuell verschieden, beim ♂ länger und vorn breiter als hinten, beim ♀ kurz und gleichmäßig breit. Mentum mit hinten scharfrandig begrenzter Einsenkung.

Analklappen am oberen Ende meist bedornt.

Verbreitung: Äthiopische Region.

Einzige Familie **Odontopygidae** Att.

Mit den Charakteren der Subordo.

Die Unterabteilungen der Odontopygidea glaube ich besser nur als Subfamilien aufzufassen, da die Unterschiede doch nicht sehr tiefgreifend sind. Zu den bereits bekannten 2 Subfamilien kommt hier noch eine dritte, die der Peridontopyginae hinzu. Die früher in der Subfamilie der Lissopyginae eingereihte Gattung *Syndesmogenus* stelle ich hier zu den Odontopyginae, da ich jetzt bei Abgrenzung der Subfamilien das Hauptgewicht auf die Gestaltung des hinteren Gonopoden lege und die bei *Syndesmogenus* im Prinzip die gleiche ist wie bei den anderen 11 Gattungen der Odontopyginae. In den Gonopoden haben die Peridontopyginae und Lissopyginae einige Ähnlichkeit.

1. Subfam. **Odontopyginae** Att.

1909. Attems. Zoolog. Anz. XXXIV, Nr. 5, p. 157.
1909. — Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped., p. 35.

Hinterer Gonopode: Zwischen Coxa und Femur macht er eine Spiraldrehung zwischen Femur und Tibia eine Einschnürung. Femur oft mit langem Dorn oder mit kurzem, stumpfem Lappen. Tibialfortsatz spitz endigend, meist lang, oft spiralig eingerollt, seltener kurz und stark, mit Seitenzähnen (z. B. *Rhamphidarpe*). Ventralplatte des vorderen Gonopoden kurz, von den Medialfortsätzen der vorderen Gonopoden umfaßt.

Labralbucht meist mäßig tief und schmal, mit 3 Labralzähnen. Clypeus vorn selten stärker gerunzelt, meist glatt. Zahl der Supralabralgrübchen meist 6. Abweichungen von dieser Zahl: 4 finden sich bei *Harmomastix macracanthus*, *Spinotarsus Werneri*, *Rhamphidarpe Schubotzi*; 8 bei *Plethocrossus octofoveatus*, *Haplothysanus polybothrus*. Interokularfurche immer vorhanden, aber immer sehr seicht und fein und zuweilen nur bei gewisser Beleuchtung sichtbar. Innerer Augenwinkel spitz und ein wenig weiter als die Antennenbasis medial hereinreichend. Scheitelfurche sehr fein und seicht. Antennen schlank, gewöhnlich bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend, selten kürzer. Mandibel mit 8—14 Kammblättern; Zahnblatt der Mandibel mit 4 oder 5 Zähnen, je nachdem, ob das vom Hauptzahn am weitesten entfernte Stück des Zahnblattes ungeteilt oder durch einen Einschnitt geteilt ist.

Gnathochilarium: Das Praebasilare ist in beiden Geschlechtern etwas verschieden gestaltet. Beim ♂ ist es länger und in der vorderen Hälfte viel breiter als in der hinteren, während es beim ♀

eine kürzere und gleichmäßig breite Querspange darstellt. Bei *Xystopyge* ist die weitere sexuelle Verschiedenheit zu konstatieren, daß beim ♂ jederseits eine Querreihe von 4—5 starken Borsten steht, die beim ♀ fehlen. Das Mentum ist in seinem vorderen Teile vertieft und der basale Teil dieser Vertiefung sogar ein wenig taschenartig eingesenkt. Die Entfernung des eine auffällige Querlinie bildenden Randes dieser Einsenkung vom Basalrand des Mentums ist je nach den Arten etwas verschieden. Die basale Hälfte der Stipites trägt immer eine Anzahl kräftiger Borsten, die sich manchmal an dem Seitenrand fortsetzen.

Halsschild einförmig gestaltet; beim ♂ seitlich etwas breiter mit etwas ausgesprochenerem Vordereck, beim ♀ ist das Vordereck stärker abgerundet. — Eine Furche trennt einen schmäleren oder breiteren Randwulst vom Rande des Seitenlappens ab. Außerdem ziehen von der Augengegend 2 (selten 1) Bogenfurchen zum Hinterrand.

Prozoniten mit feinen, punktierten Ringfurchen, die zumeist die vordere Hälfte des Prozoniten, selten mehr, einnehmen, selten fehlen sie z. B. *Syndesmogenus*. Metazoniten dorsal glatt oder mit seichter Skulptur, kurzen Längsrissen und Pünktchen, selten längsgefurcht (bei *Haplothysanus sugillatus, rubropunctatus, Rhamphidarpe dorsosulcata, Rhamph. Petigaxi*). In den Seiten unterhalb der Saftlöcher immer fein längsgefurcht. Quernaht ringsum deutlich. Saftlöcher vom 6. Segment ab, meist vor der Mitte gelegen, selten in der Mitte; bei *Odontopyge procera* hinter der Mitte.

Dorsalrand des Analringes immer in ein dreieckiges Läppchen ausgezogen, das bis zum Analklappenrand reicht, ohne frei vorzustehen. Oft ist dieser vorgezogene Teil seitlich komprimiert, so daß der Rücken des Analrings teilweise stumpf gekielt aussieht. Analklappen meist schwach gewölbt, der Rand ohne oder mit allmählich sich erhebendem Wulst. In manchen Fällen ist dieser Wulst wie bei *Charactopygus* durch eine Rille vom eigentlichen Randsaum getrennt (bei *Rhamphidarpe Petigaxi, dorsosulcata, Haplothysanus spiralis*). Manchmal lateral vom Wulst eine Furche mit drei Knöpfchen (*Haplothysanus Ollieri, ambitus*). Am oberen Ende der Klappen zumeist ein Dörnchen: fehlt nur bei *Odontopyge Sennae, Spinotarsus castaneus* und *roiensis* und bei *Syndesmogenus* und *Allantogonus*.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben klein, rundlich, seitlich meist gar nicht über den Seitenrand der Ventralplatte hinausreichend, sehr selten einen stumpfen Winkel mit ihm bildend.

Hinterrand der Metazoniten mit einem Saum von Spitzchen, dem sog. Fransensaum. Die Spitzchen sind einfach oder in mehrere (2—5) zerschlitzt. Zellgrenzen oft deutlich, im Innern manchmal eine feine Streifung. Unter dieser äußersten, die Fransen bildenden Zellschicht eine 2. mit niedrigeren, mehr kubischen Zellen. Sehr selten ist der Hinterrand geradlinig, ohne Spitzchen (*Plethocrossus Schubotzi, malleolus*).

4. und 5. Glied der Beine des ♂ vom 3. Paar an meist mit großem Polster auf der Unterseite. Gewöhnlich sind sie auf den meisten Beinpaaren vorhanden, sie können sich aber auch schon in der Körpermitte verlieren. Selten fehlen sie ganz: bei *Rhamphidarpe Petigaxi, Winspeurei, Prionopetalum fasciatum*. Bei *Helicochetus* finden sie sich nur auf dem 4. Glied.

Übersicht über die Gattungen der Odontopyginae:

1 a. Ende des Tibialfortsatzes des hinteren Gonopoden sammt Kanal spiralig eingedreht. (Nur das 4. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster. Meist kein Femoraldorn. Kein Tibialdorn) . . . . **Helicochetus** Att.

1 b. Tibialfortsatz nicht spiralig eingedreht; meistens das 4. und 5. Glied der Beine mit Sohlenpolster 2

2 a. Tibialfortsatz am Ende plattig verbreitert, 2 Femoraldornen, 2 Tibialdornen . . . . **Solenozophyllum** nov.

2 b. Tibialfortsatz in eine dünne Spitze auslaufend, (nur bei *Haplothysanus polybothrus* zu einem kleinen, runden Läppchen verbreitert), 0—1 Femoraldorn, 0—1 Tibialdorn 3

3 a. Tibialfortsatz des hinteren Gonopoden ungefähr in der Mitte mit gelenkigem Absatz; Tarsus des hinteren Gonopoden mit Leisten, die kleine Querrippen haben, so daß sie im Profil gesägt aussehen . . . . **Harmomastix** Att.
3 b. Tibialfortsatz ohne gelenkigen Absatz, Tarsus ohne Sägeleisten 4
4 a. Tarsus des hinteren Gonopoden mit einem langen, schlanken Ast, der eine Reihe kräftiger Hakendornen trägt; mit langem Femoraldorn, ohne Tibialdorn . . . . **Prionopetalum** Att.
4 b. Tarsus des hinteren Gonopoden ohne langen, schlanken, mit Hakendornen besetzten Ast 5
5 a. Tarsus des hinteren Gonopoden in eine lange Wurst mit einer Art Ringelung ausgezogen: **Allantogonus** Att.
5 b. Tarsus des hinteren Gonopoden blattförmig, mannigfach gezackt und gelappt 6
6 a. Ein rundlicher Wulst oder ein vorragender Arm des Tarsus des hinteren Gonopoden ist dicht mit Stacheln besetzt. Femoraldorn rudimentar . . . . **Chaleponcus** nov.
6 b. Tarsus des hinteren Gonopoden ohne solchen bestachelten Wulst oder Arm; bei *Spinotarsus* ist der Rand des Tarsus stellenweise fein bedornt, der Femoraldorn ist aber sehr groß 7
7 a. Tibialfortsatz des hinteren Gonopoden mit einem großen, distal gerichteten Seitendorn nahe der Basis, am Ende öfter ein 2. kleiner, distal gerichteter Dorn . . . . **Plethocrossus** Att.
7 b. Tibialfortsatz ohne großen, distal gerichteten Seitendorn nahe der Basis 8
8 a. Tibialfortsatz kurz und breit, mit 2 oder mehr Widerhaken innen: **Rhamphidarpe** nov.
8 b. Tibialfortsatz langer und schlanker, ohne Widerhaken innen (selten mit einem kleinen, distal gerichteten Seitendorn) 9
9 a. Tarsus des hinteren Gonopoden nahe seiner Basis mit einem großen, schlanken, dem Tibialdorn ähnlichen Dorn (Metazoniten öfters dorsal und noch ein Stück ventral vom Saftloch mit kurzen, an der Quernaht beginnenden, kräftigen Längsfurchen) **Spinotarsus** Att.
9 b. Tarsus des hinteren Gonopoden ohne Dorn. Metazoniten dorsal ohne Längsfurchen 10
10 a. Femur des hinteren Gonopoden ohne Dorn . . . . **Odontopyge** Brdt.
10 b. Femur des hinteren Gonopoden mit Dorn 11
11 a. Körper sehr klein und schlank. 1—1,6 mm breit. Analklappen oben unbedornt. 5 Supralabralgrübchen. Keine Ringfurchen auf den Prozoniten. Die 4 distalen Glieder des 7. Beinpaares des ♂ sind etwas verkümmert . . . . **Syndesmogenus** Att.
11 b. Körper von mittlerer Größe, 4 und mehr mm breit. Analklappen oben bedornt. 6 (selten 8) Supralabralgrübchen. Prozoniten mit Ringfurchen. 7. Beinpaar des ♂ normal . . . . . . **Haplothysanus** Att.

1. Genus **Odontopyge** Brdt.

1841. *Spirostreptus* subg. *Odontopyge* Brandt. Recueil de mem., p. 187.
1896. *Odontopyge* Attems. Stuhlmanns Reise in Ostafrika, p. 36.
1909. — — Zool. Anz. XXXIV, Nr. 5, p. 159.
1909. — — Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exp., p. 43.

Femur des hinteren Gonopoden ohne Dorn, nur mit kurzem, dickem Stummel. Tibialdorn zumeist vorhanden. Tibialfortsatz selten mit einem oder mehreren kleinen Seitendörnchen in der distalen Hälfte (*multianulata*, *regina*, *Aloysii Sabaudiae*), sonst einfach, lang und schlank. Tarsus in der Mehrzahl der Fälle unvollständig in 2 ungleich lange, breite, kahnförmige Blätter gespalten; bei *ornata* und *durbanica* sind beide Blätter gleich, sehr kurz und breit; bei *multianulata*, *Bayoni*, *Aloysii-Sabaudiae* ist der Tarsus sehr lang und schmal.

6 Supralabralgrübchen.

Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment.

Fransen der Metazoniten zumeist in mehrere Spitzen zerteilt; bei *tumidens*, *ornata*, *durbanica*, *multianulata* einfach (bei *Kandti*, *Sennae*, *Severini*, *terebrum*, *Aloysii-Sabaudiae*, *Bayoni* nicht bekannt).

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster.

Analklappen mit Randwulst, innen ohne Rille; am oberen Ende nur bei *Sennae* unbedornt.

Metazoniten dorsal ungefurcht.

Die Interkalarplatten des 3. Beinpaares bleiben getrennt.

Mandibel mit 11 Kammblättern.

Verbreitung: Ost-, West- und Südafrika.

Übersicht über die Odontopyge-Arten.

1 a. Tibialfortsatz des hinteren Gonopoden mit einem kleinen Seitendorn kurz vor dem Ende . . . **multianulata** n. sp.

1 b. Tibialfortsatz mit einer Reihe kleiner Dörnchen oder Zähnchen in der distalen Hälfte . . . 2

2 a. Tibialfortsatz mit zahlreichen winzigen Dörnchen in der Endhälfte. Ungefähr in der Mitte des Außenrandes des vorderen Gonopoden steht ein langer, spitzer, distal gerichteter Dorn. Auf der Oralfläche des vorderen Gonopoden am Ende ein langer, gerade basal gerichteter Dorn. 6 Supralabralgrübchen . . . . **Aloysii Sabaudiae** Silv.

2 b. Tibialfortsatz mit einer Säge von 7 Zähnchen. Am Lateralrand des vorderen Gonopoden kein Dorn. Am Ende der Oralfläche des vorderen Gonopoden 2 divergierende Dornen. 7—8 Supralabralgrübchen . . . . **regina** Carl.

1 c. Tibialfortsatz ganz ohne Seitendorn oder -zähnchen . . . 3

3 a. Analklappenrand oben unbedornt . . . **Sennae** Brol.

3 b. Analklappenrand oben bedornt 4

4 a. Am Ende des vorderen Gonopoden auf der Oralfläche ein langer, basalgerichteter Dorn 5

5 a. Ungefähr in der Mitte des Seitenrandes des vorderen Gonopoden steht ein spitzer, distal gerichteter Dorn . . . . . **Kilimandjarona** Att.

5 b. Außenrand des vorderen Gonopoden ohne Dorn 6

6 a. Tarsus des hinteren Gonopoden sehr lang und schmal, in der Mitte eingeklappt, so daß die distale Hälfte der proximalen parallel liegt . . . . **Bayoni** Silv.

6 b. Tarsus des hinteren Gonopoden breiter, bis sehr breit, nie so stark eingeklappt 7

7 a. Fransen am Hinterrand des Metazoniten einfache Spitzen. Tarsus des hinteren Gonopoden unvollständig in 2 sehr breite, ungefähr gleich lange Blätter gespalten. Tibialdorn sehr klein oder fehlend. 64—68 Rumpfsegmente . . . 8

8 a. Der Tibialdorn fehlt ganz. Der basal gerichtete Dorn am Ende des vorderen Gonopoden ist sehr lang und dünn. Halsschild mit 1 Bogenfurche. Clypealrand grob gerunzelt. 4—5 m [sic] breit: **ornata** (Peters).

8 b. Ein kleiner Tibialdorn vorhanden. Der basal gerichtete Dorn am Ende des vorderen Gonopoden ist kurz und verschmälert sich von sehr breiter Basis rasch. Halsschild mit 2 Bogenfurchen. Kopfschild glatt. 6 mm breit . . . . **durbanica** n. sp.

7 b. Fransen in mehrere Spitzen zerteilt. Tarsus des hinteren Gonopoden mit einem kürzeren und einem längeren Blatt. Tibialdorn immer gut entwickelt bis groß. 55—63 Rumpfsegmente . . 9

9 a. Das Ende des vorderen Gonopoden innen einfach abgerundet, nicht dornartig zugespitzt: **dispersa** Carl.

9 b. Das Ende des vorderen Gonopoden innen in einen Dorn oder spitzen Zacken ausgezogen 10

10 a. Der basalgerichtete Dorn am Ende des vorderen Gonopoden ist sehr breit. Saftlöcher hinter der Mitte des Metazoniten gelegen. Analklappen mit mäßig hohem Randwulst: **procera** n. sp.

10 b. Der Dorn am Ende des vorderen Gonopoden ist schlank. Saftlöcher vor der Mitte gelegen. Analklappen ohne Randwulst . . . 11

11 a. Tibialdorn ungewöhnlich groß. Metazoniten dorsal punktiert, im übrigen spiegelglatt und glänzend . . . **punctulata** Att.

11 b. Tibialdorn klein. Metazoniten dorsal nicht eingestochen punktiert, aber sehr fein dicht und kurz gestrichelt . . . . **intermedia** Carl.

4 b. Am Ende des vorderen Gonopoden auf der Oralseite kein spitzer, basalgerichteter Dorn 12

12 a. Am Lateralrand des vorderen Gonopoden ein spitzer Zacken. Am Ende der Oralfläche ein breiter, runder, basal gerichteter querer Lappen 13

13 a. Tarsus des hinteren Gonopoden mit gezähneltem Lappen am Ende. Der Zacken an der Außenseite des vorderen Gonopoden ist eng angedrückt . . . . **tumidens** Karsch.

13 b. Der Tarsus des hinteren Gonopoden bildet eine Hohlrinne mit welligen Rändern. Der Zacken am Außenrand des vorderen Gonopoden steht ab . . . . **tumidens francosudanica** n. subsp.

12 b. Am Lateralrand des vorderen Gonopoden kein Zacken; auf der Oralseite kein querer, basal gerichteter Lappen 14

14 a. Am Medialblatt des vorderen Gonopoden innen nahe dem Ende ein spitzer Zacken; quergeringelt, Prozoniten heller, Metazoniten dunkel . . . . **Kandti** Carl.

14 b. Am Medialrande des vorderen Gonopoden kein Dörnchen. Einfarbig dunkel 15

15 a. Enddrittel des Tibialfortsatzes des hinteren Gonopoden mit lamellösem Rand. Tibialdorn sehr lang . . . . **terebrum** Rib.

15 b. Tibialfortsatz des hinteren Gonopoden ohne lamellösen Rand, im Querschnitt kreisrund. Tibialdorn klein 16

16 a. Tarsus des hinteren Gonopoden breit kahnförmig. 47 Rumpfsegmente: **scaphula** Att.

16 b. Tarsus des hinteren Gonopoden lang und schmal. 56—61 Rumpfsegmente: **Severini** Silv.

Odontopyge multianulata n. sp.

Taf. XI, Fig. 215—217.

Lebhaft quergeringelt, nämlich der Prozonit und die vordere Hälfte des Metazonit gelbbraun oder licht olivenbraun, die hintere Hälfte des Metazonit dunkel kastanienbraun, nach dem Hinterrande zu wieder etwas heller abschattiert. Kopf mit Antennen und Halsschild rotbraun.

♂ Breite 5 mm. 73 Rumpfsegmente.

Labralbucht mäßig tief, 6 Supralabralgrübchen, Scheitelfurche gut ausgeprägt. Interokularfurche sehr schwach; innerer Augenwinkel etwas weiter als die Antennenbasis hereinreichend; Antennen lang und schlank, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend. Kopfschild glatt. Backen des ♂ mit abgestumpftem Lappen.

Halsschild seitlich breit, Vordereck breit abgerundet, Seitenrand gerade, eine Furche trennt den schmalen Randsaum ab, außerdem 2 kräftige Bogenfalten, von denen die äußere sehr nahe dem Rande verläuft.

Die Ringfurchen des Prozoniten sind vorn dichtgedrängt und dann folgen noch 2—3 weiter distanzierte; die hinterste liegt schon bedeutend hinter der Mitte. Die Längsfurchung der Metazoniten reicht nicht bis zum Saftloch hinauf; Rücken sehr fein und seicht punktiert und kurz längsrissig, dem unbewaffneten Auge glatt und glänzend erscheinend. Saftloch klein, bedeutend vor der Mitte gelegen. Dorsalrand des Analsegments mit kurzem und etwas stumpfem Läppchen. Klappen gut gewölbt, die Fläche scharf von dem nicht hohen und schmalen Randwulst abgesetzt, am oberen Ende ein kräftiger, spitzer Dorn, unten ein winziges Knöpfchen. Schuppe dreieckig.

Ventralplatten glatt, Stigmengruben klein, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend. 2 große Sohlenpolster, die fast bis zum Hinterende vorhanden sind.

Die Fransen am Hinterrand des Metazoniten (Fig. 217) sind regelmäßige, einfache, kräftige Spitzen, die Zellgrenzen sehr deutlich, im Inneren keine Streifung.

Gonopoden: Am Ende des vorderen Gonopoden (Fig. 215) lateral ein breiter, abgestumpfter Lappen (Lc); von der Oralfläche entspringt ein langer, gerader, spitzer, basalwärts gerichteter Dorn. Das Ende des Lateralblattes bildet nur ein winziges Läppchen am Übergang in den Endrand.

Hinterer Gonopode (Fig. 216) ohne Femoraldorn, Tibialfortsatz lang, allmählich verjüngt, kurz vor dem Ende steht ein winziger Seitendorn. Tibialdorn gerade, spitz. Tarsus lang, im Enddrittel durch eine Bucht in 2 größere Lappen geteilt, die Ränder zum Teil eingeschlagen und etwas gelappt.

Fundort: Kibwezi, Ukamba, Afrique orientale (Ch. Alluaud coll. 1903. Paris. Mus.).

Odontopyge regina Carl.

1909. Carl. Reise centralafr. Seengeb. — Rev. Suisse Zool. XVII, p. 333, Taf. VIII, Fig. 49, 50, 54.

Taf. XI, Fig. 225.

Fransen am Hinterrand der Metazoniten in 4—5 Spitzen zerteilt, die Zellgrenzen sehr deutlich. 2 Zelllagen, die äußeren mit den Spitzen länger, die basalen mehr kubisch (Fig. 215).

Ebenso sind die Fransen von *Odontopyge dispersa* Carl und *O. intermedia* Carl.

Fundort: Kagera-Mabira, Süd-Karagwe, Biaramuli-Chiavitembe, Ostussuwi.

Odontopyge ornata (Pet.).

*1862. *Spirostreptus ornatus* Peters. Naturwiss. Reise, Mossambique, p. 544, Taf. XXIV, Fig. 6.

Taf. X, Fig. 209—212.

Farbe nach Peters: Körpersegmente graublau, am hinteren Rande rostfarbig. Mitten auf dem vorderen Teil der Ringe vom 2. an befindet sich ein länglich viereckiger Fleck von schön gelber Farbe, welcher bei einem jüngeren Exemplar weniger breit aber länger und nach hinten bis zum braunen Rand ausgedehnt ist. Antennen und Beine roströtlich. Kopf blauschwarz am Vorderrand roströtlich.

♂ Breite 4.5 mm. 66 Rumpfsegmente (Peters hat bei 4 Exemplaren 64—68 Segmente gefunden). Labralbucht mäßig tief, halbrund. Der Supralabralrand ist eingedrückt und etwas unregelmäßig grob längsgerunzelt, so daß die Zahl der Supralabralgrübchen nicht mit Sicherheit festzustellen ist. Peters gibt 6 Supralabralgrübchen an. Der Rest des Kopfschildes ist glatt. Scheitelfurche ungemein fein und seicht. Innerer Augenwinkel spitz, etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis, die einzelnen Ozellen deutlich konvex. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Halsschild seitlich breit, Vordereck abgerundet. Seitenrand gerade; außer der Randfurche nur 1 kräftige Bogenfurche.

Vordere Hälfte des Prozoniten mit sehr feinen Ringfurchen, die bis zur Ventralplatte gerade durchlaufen, dazwischen glatt. Hintere Hälfte des Prozoniten und der ganze Metazonit fein mattiert durch kurze, seichte Längsstrichel. Ventralseite der Metazoniten sehr fein und seicht längsgefurcht, nicht bis zum Saftloch hinauf. Saftloch an der Grenze vom 1. und 2. Drittel, vom 6. Segment an. Quernaht ringsum scharf.

Dorsalrand des Analsegments in einen relativ schlanken, etwas abgestumpften Lappen ausgezogen, dessen Oberseite stumpf gekielt ist. Klappen flach gewölbt, am oberen Ende mit relativ großem, aufwärts gerichtetem Dorn, am unteren Ende ein kaum sichtbares Höckerchen; Randsaum schmal und niedrig. Schuppe bogig abgerundet.

Ventralplatten glatt.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis zum Hinterende.

Gonopoden: Nahe dem Ende des vorderen Gonopoden (Fig. 211, 212) entspringt auf der Oralseite ein langer, basalwärts zurückgeschlagener Dorn; das Lateralblatt bildet einen kleinen runden Lappen; das Medialblatt hat knapp distal vor der Austrittsstelle des hinteren Gonopoden am Ende einer kleinen Lamelle einen basal gerichteten, schlanken, spitzen, krummen Dorn (p) und distal von diesem einen spitzen, basalwärts gerichteten Lappen (t). Lateral ein kleiner konischer, distal gerichteter Zacken (B).

Hinterer Gonopode (Fig. 209, 210): An Stelle des Femoraldorns nur èin sehr kurzer, abgerundeter Lappen. Kein Tibialdorn. Tibialfortsatz lang, dünn auslaufend, ohne Seitenzähne. Tarsus groß, breit blattartig.

Fundort: Mossambique (Peter's Type).

Odontopyge durbanica n. sp.

Taf. X, Fig. 197—202.

Schwarz. Antennen und Beine braungelb.

♂ Breite 6.8 mm. Gestalt ziemlich plump. 66 Rumpfsegmente.

Labralbucht tief, halbrund mit 3 kräftigen Zähnen darin. 6 Supralabralgrübchen. Scheitelfurche und Interokularfurche sehr seicht. Innerer Augenwinkel spitz, nur sehr wenig weiter als die Antennenbasis hereinreichend. Kopfschild sehr glatt. Antennen schlank bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend. Backen des ♂ unten mit kurzem, breitem, rundem Vorsprung.

Halsschild des ♂ seitlich breit, Vorderrand seitlich ein wenig nach vorn gezogen, das Vordereck dadurch ein wenig lappig vorstehend, aber breit abgerundet. Seitenrand konvex. Eine unregelmäßige Randfurche und 2 vollständige und 2 kurze Bogenfurchen.

Die punktierten, bis zur Ventralplatte gerade durchlaufenden Ringfurchen nehmen etwas über die Hälfte des Prozoniten ein. Der Rest des Prozoniten mit kurzen Querrissen und feinen Pünktchen und Längsgrübchen. Metazoniten auch durch eine sehr feine und seichte Punktierung und Längsstrichelung matt, aber nicht etwa tiefer skulptiert. Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment, klein, auf den vorderen Segmenten vor der Mitte, auf den hinteren in der Mitte gelegen. Quernaht überall sehr scharf. Die feinen Längsfurchen der Metazoniten erreichen lange nicht die Höhe des Saftloches. Fransensaum (Fig. 202) mit regelmäßigen, kräftigen, ungeteilten, konischen Spitzen. Eine Streifung im Innern ist nicht sichtbar, nur ganz undeutlich die Zellgrenzen.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben klein, dreieckig, seitlich mit dem Seitenrand der Ventralplatte ungefähr eine Linie bildend.

Dorsalteil des Analsegments in ein schlankes, spitzes Läppchen ausgezogen, das seitlich etwas zusammengedrückt ist, so daß der Rücken des Analsegments, besonders in seiner hinteren Hälfte stumpf gekielt aussieht. Klappen flach gewölbt, mit schmalem, niedrigem Randwulst, oben ein kräftiger, aufwärts gerichteter Dorn, unten ein kleines Knöpfchen. Schuppe spitzbogig.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ bis zum Hinterende mit Sohlenpolster. Die Beborstung der Beine sehr reich, die Borsten zum Teil sehr kräftig (Fig. 201).

Gonopoden (Fig. 197—199): Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden hat einen kleinen Lappen und endet vor dem Ansatz des großen Endhakens (h). Das Medialblatt hat gleich distal von der Austrittsstelle des hinteren Gonopoden einen distal hoch aufragenden, stumpfen Fortsatz (e), dessen Ende sich in eine Art Mulde hineinlegt, welche die zarten Lamellen am Ende des Gonopoden bilden. Diese Lamellen gehen in den schon erwähnten großen Haken (h) aus.

Der Femoraldorn (Fd) des hinteren Gonopoden (Fig. 199) ist nur durch ein ganz kurzes, stumpfes Läppchen repräsentiert. Tibialdorn ebenfalls sehr klein, mit einem Seitenzähnchen. Tibialfortsatz sehr lang, mehrfach gewunden, immer dünner werdend, ohne Seitenspitzen. Tarsus groß, breitblättrig, zur Hälfte in 2 große Blätter, beide mit mehreren Falten, geteilt.

Fundorte: Port Durban, Ostafrika (Möller leg.); Laurenzo Marques, Delagoa-Bai (W. Joost leg). Hamb. Mus.

Odontopyge procera n. sp.

Taf. X, Fig. 203—205.

Prozoniten schmutzig olivenbraun, Metazoniten dunkel kastanienbraun, gegen den Hinterrand mehr gelbbraun. Beine gelbbraun.

♂ Breite 4.6 mm. Gestalt schlank. 57 Rumpfsegmente.

Labralbucht ziemlich tief, halbrund, 6 Supralabralgrübchen, Scheitel- und Interokularfurche sehr deutlich aber fein. Kopfschild glatt. Innerer Augenwinkel ein wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Antennen lang und schlank, den Hinterrand des 5. Segments überragend.

Halsschild mit schmalem Randsaum und 2 feinen Bogenleisten; Vordereck abgerundet.

Die Ringfurchen nehmen ungefähr die Hälfte des Prozoniten ein. Rücken der Doppel[illegible] mit feinen Längsrißchen und Pünktchen, daher etwas mattiert. Die Längsfurchung der Metazoniten reicht nicht ganz bis zum [illegible] hinab. [illegible] gelegen (ein seltener Fall).

Die Fransen am Hinterrand des Metazoniten (Fig. 203) in mehrere Spitzen zerteilt, aber in etwas unregelmäßiger [illegible]; öfters aber ist der Endrand in der Mitte tief eingebuchtet und die Spitzchen finden sich nur seitlich davon. Zellgrenzen sehr deutlich: Zellen niedrig, ohne Streifungen im Innern.

Analsegment dorsal mit relativ kurzem und stumpfem Läppchen, das seitlich schwach komprimiert ist. Die Spitzen der Analklappen sind ziemlich weit von der Spitze des Schwänzchens entfernt (im Profil gesehen). Klappen schwach gewölbt, ganz allmählich zum mäßig hohen und sch[illegible] Randwulst sich erhebend; Dörnchen oben sehr kräftig, unten ein winziges Knöpfchen. Schuppe winklig, die Spitze kielartig verdickt heraustretend und dieser hervortretende Teil umgeben von einer Depression.

Ventralplatten glatt, Stigmengruben klein, rundlich, den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend.

2 Sohlenpolster, die sich auf einigen der hinteren Segmente verlieren.

Gonopoden: Das Ende des vorderen Gonopoden (Fig. 204) ist medialwärts dornartig ausgezogen. Vom Ende der Oralfläche ragt ein breiter Lappen basalwärts herab, der sich plötzlich zu einem Spitzchen verjüngt. Das Lateralblatt bildet ein kurzes, rundes Läppchen, das unter dem herabgeklappten Endlappen verborgen ist. Das Medialblatt springt am Ende ein wenig nach innen vor. An der Außenseite kein Dorn oder dergl.

Hinterer Gonopode (Fig. 205) ohne Femoraldorn. Tibialdorn (Td) stark gekrümmt. Tibialfortsatz ohne Seitendorn, endwärts allmählich verjüngt. Tarsus unvollständig in 2 Blätter gespalten, von denen eines kurz und breit, das andere schmal und viel länger.

Fundort: Congo Français, H. Jando (Cap. Cottes coll. 1906. Paris. Mus.).

Odontopyge tumidens Karsch.

*1881. *Spirostreptus (Odontopyge) tumidens* Karsch. Neue Juliden. Berlin. Mus., p. 22.

Taf. X, Fig. 206—208.

Über die Farbe sagt Karsch: „flavus, anulis postice late nigris.“ Das Originalexemplar in seinem jetzigen Zustand macht den Eindruck stark ausgebleicht zu sein; es ist scherbengelb. Die Metazoniten hinten dunkel gesäumt, und zwar erst braun, dann ein schmaler schwärzlicher Streif, dahinter rotbraun. Antennen und Beine gelblich.

Breite ♂ 5.5 mm. 59 Rumpfsegmente.

Labralbucht schmal und tief, 6 Supralabralgrübchen, Scheitelfurche sehr seicht; eine ungemein feine Interokularfurche angedeutet. Innerer Augenwinkel spitz, etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis; Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend. Backen des ♂ unten zackig vortretend.

Halsschild seitlich breit, Vordereck abgerundet, Seitenrand gerade, eine Bogenfurche außer der Randfurche.

Vordere Hälfte des Prozoniten mit feinen, durchlaufenden Ringfurchen; hintere Hälfte des Prozoniten und ganzer Metazonit mit sehr feinen Pünktchen und kurzen Längsgrübchen. Saftlöcher vor der Mitte gelegen, vom 6. bis vorletzten Segment. Metazoniten ventral, aber nicht bis zum Saftloch hinauf fein längsgefurcht.

Ventralplatten glatt.

Dorsalrand des Analsegments in ein relativ langes, spitzes Läppchen ausgezogen, das der Quere nach etwas zusammengedrückt ist. Klappen flachgewölbt, oben mit großem, aufwärts gerichtetem Dorn, unten ohne Dorn. Schuppe spitzbogig.

Sohlenpolster bis zum Hinterende vorhanden.

Gonopoden: Das Ende des vorderen Gonopoden (Fig. 206) ist auf der Oralseite mit einem breiten, abgerundeten Blatt basalwärts umgeklappt, unter dem ein distal gerichteter Dorn verborgen ist; auf der Aboralseite steht außen im Enddrittel ein kräftiger, basal gerichteter, dicker, konischer Zacken (Fig. 208 p).

Der kurze, abgerundete Endlappen des Lateralblattes ist teilweise vom übergeklappten Endblatt verdeckt.

Hinterer Gonopode (Fig. 207): Ventralplatte mit einem medianen Knollen; kein Femoraldorn; ein größerer, hakiger Tibialdorn vorhanden. Tibialfortsatz sehr lang, spitz auslaufend, ohne Seitenzähne. Tarsus groß, blattig, am Ende in ein längeres, halbrinnenförmiges Stück mit am Ende gezackten Rändern ausgezogen.

Fundort: Scriba Ghattas (Djur), Schweinfurt coll. (Karsch's Orig. Ex.).

Odontopyge tumidens francosudanica n. subsp.

Taf. X, Fig. 213, 214.

Dunkelkastanienbraun, jedes Doppelsegment gegen den Hinterrand des Metazoniten zu verdunkelt. Kopfschild gelbbraun, Beine rotbraun.

♂ Breite 5.7 mm. 59 Rumpfsegmente.

Labralbucht mäßig tief, schmal, 6 Supralabralgrübchen, Scheitelfurche sehr deutlich, Interokularfurche sehr seicht, innerer Augenwinkel spitz, etwas weiter als die Antennenbasis hereinreichend. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend. Backen des ♂ unten stumpfzackig vorspringend.

Halsschild seitlich breit, Vorderrand seitlich nur sehr wenig nach vorn geschwungen. Vordereck abgerundet, Seitenrand leicht konvex, eine Randfurche und eine Bogenfurche.

Skulptur der Segmente wie bei *tumidens*; freier Teil des Prozoniten und Metazonit mit dichtgedrängten sehr kurzen und seichten Längsfurchen, vorderer Teil des Prozoniten mit bis zur Ventralplatte gerade durchlaufenden Ringfurchen. Die Längsfurchung der Metazoniten reicht nicht bis zum Saftloch hinauf.

Ventralplatten glatt.

Analsegment wie bei *tumidens.* Klappen mit niedrigem, schmalem Randwulst.

Die Sohlenpolster reichen bis zum Hinterende.

Die vorderen Gonopoden (Fig. 213) ähneln sehr denen von *tumidens*; sie unterscheiden sich dadurch, daß der Zacken (p) nahe dem Ende an der Lateralseite hier viel stärker wegsteht, daher auch von vorn und von hinten gesehen auffällig ist, während er bei *tumidens* so angedrückt ist, daß er nur bei der Betrachtung von der Aboralseite überhaupt sichtbar ist.

Der Tibialdorn (Td) des hinteren Gonopoden (Fig. 214) ist länger und weniger gebogen als bei *tumidens*. Der Tarsus hat nicht am Ende mehrere gezähnelte Lappen sondern bildet eine Hohlrinne mit gefalteten Rändern.

Fundort: Soudan français. Bobo (Chevalier coll. Mai 99. Paris. Mus.).

Odontopyge Aloysii-Sabaudiae Silv.

1907. Silvestri. Boll. Mus. zool. Torino XXII, p. 567.
1909. — Il Ruwenzori, p. 28.
1909. Carl. Rev. Suisse. Zool. XVII, p. 337.

Fundort: Ibanda, Entebbe, Toro, Kikagunva, Bihunga, Bimbia (Uganda). (Silvestri). — Bukoba, Jinga in Busoga (Carl).

Odontopyge Bayoni Silv.

1910. Silvestri. Myr. dell' Uganda. Ann. mus. civ. Genova (3) IV, p. 476.

Bussu, Busoga, Kampala, Uganda.

Odontopyge dispersa Carl.

*1909. Carl. Rev. Suisse Zool. XVII, p. 332, Taf. VIII, Fig. 53, 61, 62.

Zentral-Ruanda: Njamgenge-Niansa; Ost-Ussuwi: Misoroti-Chiavitembe.

Odontopyge intermedia Carl.

*1909. Carl. Revue Suisse Zool. XVII, p. 335, Taf. VII, Fig. 47, 48, 66.

Njamgenge-Niansa in Zentral-Ruanda; Kirche in Kissaka, Südost-Ruanda.

Odontopyge Kandti Carl.

1909. Carl. Rev. Suisse. Zool. XVII, p. 342, Taf. VIII, Fig. 59, 60.

West-Ruanda.

Odontopyge Kilimandjarona Att. (Taf. XI, Fig. 218).

*1909. Attems. Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped., p. 44.

Kilimandjaro, Kibonoto, Massaisteppe.

Odontopyge punctulata Att.

*1912. Attems. Wiss. Ergebn. Deutschen Centr.afr. Exp. Mecklenburg, p. 12.

Rugege-Wald, Südwest-Ruanda, Südostufer des Kiwu-See.

Odontopyge scaphula Att.

*1912. Attems. Wiss. Ergebn. D. Centralafr. Exp. Mecklenburg, p. 14.

Rugege-Wald, Südwest-Ruanda, 1800 m.

Odontopyge Sennae Bröl.

1903. Brölemann. Myr. de l'Erythrée. — Bull. soc. ent. Ital. XXXV, p. 140, Taf. II, Fig. 16—23.

Erythrea: Adi Ugri, Adi Caié.

Odontopyge Severini Silv.

1897. Silvestri. Myr. Mus. Bruxelles, p. 350.
1901. Bölemann. Contr. con. Fauna Erytréa, p. Taf. 31, I, Fig. 4—7.
1903. — Myr. de l'Erythrée. — Bull. soc. ent. Ital. XXXV, p. 132, Taf. I, Fig. 11, 20.

Abessynien; Erythrea: Glinda, Saganeiti, Enda-Abba Matra, Adi Ugri, Adi Caié, Sabarguma.

Odontopyge terebrum Rib.

1907. Ribaut. Ann. soc. ent. France. LXXVI, p. 509.

Adis Abeba, Abessynien.

2. Gen. **Haplothysanus** Att.

1909. Attems. Zool. Anz. XXXIV, Nr. 5, p. 158.
1909. Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped., p. 58.

Femur des hinteren Gonopoden mit langem (nur bei *latifolius* und *rubropunctatus* kleinem) Dorn. Tibialdorn vorhanden oder fehlend. Tibialfortsatz schlank, meist mäßig lang, selten sehr

lang und mehrere Spiralen bildend (*ambitus*): selten (bei *spiralis*, *polybothrus*, *socialis*) mit einem kleinen Dorn in der distalen Hälfte; bei *Emini* mit einem kleinen Widerhaken am Ende. Das Ende ist bei *polybothrus* zu einem kleinen Läppchen verbreitert, sonst einfach zugespitzt. Tarsus breitblättrig.

Meist 6 (bei *polybothrus* 8) Supralabralgrübchen.

Fransen einfache Spitzen.

Prozoniten mit Ringfurchen. Metazoniten dorsal bei *sugillatus* und *rubropunctatus* seicht längsgefurcht, sonst glatt.

Analklappen oben bedornt; meist mit allmählich sich erhebendem, niedrigem Randwulst; bei *ollieri* und *ambitus* lateral vom schmalen Randsaum eine Furche, in der 3 borstentragende Knöpfchen stehen; bei *spiralis* neben dem Innenrand medial vom Randwulst eine feine Rille.

Interkalarplatten des 3. Beinpaares miteinander verwachsen, mit noch deutlich erhaltener Naht.

8—11 Kammblätter in der Mandibel. Zahnblatt mit 4 Zähnen.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster.

Körper von mittlerer Größe.

Verbreitung: Ost- und West-Afrika.

Übersicht über die Haplothysanus-Arten:[1])

1 a. Nahe dem Ende des Tibialfortsatzes des hinteren Gonopoden steht ein kleiner, distal gerichteter Dorn 2

2 a. Der dicke Wulst der Analklappen ist durch eine Furche vom Innenrand getrennt. Tarsus des hinteren Gonopoden nur etwa halb so lang wie der Tibialfortsatz . . . . **spiralis** (Carl).

2 b. Die Randwülste der Analklappen schließen unmittelbar aneinander. Tarsus des hinteren Gonopoden so lang oder länger als der Tibialfortsatz 3

3 a. Das Ende des Tibialfortsatzes ist läppchenartig. Tibialdorn klein. 8 Supralabralgrübchen. 58 Rumpfsegmente: **polybothrus** Att.

3 b. Der Tibialfortsatz endigt spitz. Tibialdorn sehr lang. 6 Supralabralgrübchen. 63 Rumpfsegmente: **socialis** (Carl).

1 b. Tibialfortsatz mit einem kleinen Widerhaken am Ende . . . . **Emini** (Carl).

1 c. Tibialfortsatz ganz ohne Seitendorne oder Widerhaken 4

4 a. Lateral vom feinen Randsaum der Analklappen eine Furche, in der 3 borstentragende Knöpfchen stehen. Am Ende der Oralfläche des vorderen Gonopoden ein langer, basal gerichteter Dorn 5

5 a. Tibialfortsatz kurz und dick und einmal abgebogen, ohne eine Windung zu beschreiben. An der Außenseite des vorderen Gonopoden ein langer, distal gerichteter Haken. 50 Rumpfsegmente, 2,5 mm breit . . . **Ollieri** Silv.

5 b. Tibialfortsatz lang und schlank, in mehreren Windungen zusammengerollt, an der Außenseite des vorderen Gonopoden kein Haken. 66 Rumpfsegmente. 4 mm breit . . . . **ambitus** n. sp.

4 b. Analklappen ohne Furche neben dem Randsaum und ohne borstentragende Knöpfchen. Am Ende des vorderen Gonopoden kein basal gerichteter Dorn 6

6 a. Hintere oder hintere und mittlere Prozoniten mit 2 auffallenden roten Fleckchen nebeneinander. Metazoniten dorsal seicht und breit längsgefurcht 7

7 a. Kopfschild bis zu den Antennen grob gerunzelt. Analklappen mit niedrigem, breitem Randwulst. Die roten Fleckchen der Prozoniten beginnen auf dem 8. Segment . . . . **sugillatus** (Gerst).

7 b. Kopfschild vorn nur schwach runzelig. Analklappen ohne Randwulst. Die roten Fleckchen der Prozoniten sind nur in der hinteren Körperhälfte vorhanden . . . . **rubropunctatus** n. sp.

6 b. Alle Prozoniten ohne roten Flecken. Metazoniten dorsal nicht längsgefurcht 8

8 a. Am Lateralrand des vorderen Gonopoden steht nach der Mitte ein langer, spitzer, distal gerichteter Dorn 9

9 a. Vorderer Gonopode am Ende aboral ohne Lappen, Zahn oder Dorn. 58—60 Rumpfsegmente (Rücken mit heller Längsbinde) . . . . **dorsalis** (Carl).

9 b. Am Ende der Aboralseite des vorderen Gonopoden ein spitzer, basal gerichteter Zacken. 63—71 Rumpfsegmente 10

10 a. 71 Rumpfsegmente. Rücken mit heller Längsbinde. Halsschild mit 1 Bogenfurche: **pardalis** (Gerst).

10 b. 63—66 Rumpfsegmente. Rücken ohne Längsbinde. Halsschild mit 2 Bogenfurchen: **leviceps** Att.

8 b. Am Lateralrand des vorderen Gonopoden steht höchstens ein kurzer, querer Zacken 11

[1]) Nicht unterbringen konnte ich: *H. eternii* Silv.

11 a. Der Tarsus des hinteren Gonopoden läuft in einen mehrzackigen, im Querschnitt runden Fortsatz aus. Die 2 letzten Ringfurchen der Prozoniten sind kleine Leistchen. Dunkelolivenbraun mit einigen kleinen Flecken. 66 Rumpfsegmente . . . . **astragalus** Att.

11 b. Der Tarsus des hinteren Gonopoden ist ein sehr breites, zusammengeklapptes Blatt ohne zylindrischen Fortsatz. Alle Ringfurchen des Prozoniten fein. Farbe auffällig, mit viel Gelb und Ziegelrot. 51 Rumpfsegmente . . . . **latifolius** n. sp.

Haplothysanus ambitus n. sp.

Taf. XI, Fig. 229—234.

Farbe im allgemeinen dunkelrotbraun, unausgesprochen quergeringelt, indem die Prozoniten mehr schwarzbraun, die Metazoniten dagegen heller sind. Beine rötlichbraun.

♂ Breite 4 mm. 66 Rumpfsegmente.

Labralbucht mäßig tief, ziemlich breit, 6 Supralabralgrübchen; Kopfschild glatt, Scheitel- und Interokularfurche ungemein fein und seicht.

Vordereck des Halsschildes breit abgerundet, Seitenrand etwas konvex, Randsaum ziemlich breit, 2 kräftige Bogenfalten.

Die Ringfurchen der Prozoniten nehmen mehr als die Hälfte ein, sie laufen bis zur Ventralplatte gerade durch. Metazoniten dorsal mit unregelmäßigen, seichten, breiten Längsfurchen, die am Hinterrand beginnen und vor Erreichung der Quernaht allmählich verstreichen. Die normale Längsfurchung der Metazoniten reicht nicht bis zum Saftloch hinauf. Saftloch etwas vor der Mitte gelegen. Die Fransen sind kurze, einfache Spitzen. Im Innern des Fransensaums wechseln helle Streifen mit solchen ab, die mit kleinen Stäbchen gefüllt sind (Fig. 234).

Analsegment dorsal in ein schlankes, spitzes Läppchen ausgezogen, von der Mitte an stumpf gekielt. Klappen ziemlich gewölbt, der Rand sehr fein gesäumt, lateral von diesem Saum eine seichte breite Furche, in der hintereinander 3 Knöpfchen stehen; am oberen Ende ein Dorn. Schuppe winklig.

Ventralplatten in der Mitte sehr fein quergestrichelt. Stigmengruben klein.

Vordere und mittlere Beinpaare mit 2 Sohlenpolstern, Endklaue von normaler Größe.

Gonopoden: Das Medialblatt des vorderen Gonopoden (Fig. 230, 231, 232) hat 2 durch eine tiefe, runde Bucht getrennte mediale Lappen (i. i'.). Das Ende des Lateralblattes wird überlagert von dem schlanken, geraden, basalwärts gerichteten Dorn (E), der vom Ende der Oralfläche entspringt. Außen kein Dorn oder dergl.

Hinterer Gonopode (Fig. 229, 233) mit langem, herumgebogenem Femoraldorn, Tibialdorn lang und gerade. Tibialfortsatz sehr lang, mehrfach spiralig eingerollt, ohne Seitendorn. Tarsus groß, mit zahlreichen, schwer zu beschreibenden Lappen und Zacken.

Fundort: Bobo, Soudan Français (Chevalier leg. 1899. Paris. Mus.).

Haplothysanus sugillatus (Gerst.).

*1873. *Spirostreptus sugillatus* Gerstäcker. Van der Deckens Reise. III, p. 512.

Nach Untersuchung des Gerstäcker'schen Originalexemplars des Berliner Museums kann ich die zutreffende Beschreibung Gerstäckers nur bestätigen. Leider ist nur 1 ♀ vorhanden und die Einreihung in die Gattung *Haplothysanus* erfolgt wegen der großen Ähnlichkeit mit *Haplothysanus rubropunctatus* Att.; besonders auffallend sind bei beiden Arten die roten Fleckchen der Prozoniten.

Die Unterschiede zwischen *sugillatus* und *rubropunctatus* sind folgende: bei *sugillatus* ist der Kopfschild bis zwischen die Antennen hinauf grob gerunzelt, so daß die Zahl der Supralabralgrübchen nicht feststellbar ist; bei *rubropunctatus* nur vorn wenig und seicht runzelig. Bei *sugillatus* beginnen

die roten Flecken der Prozoniten auf dem 8. Segment bei *rubropunctatus* sind sie auf die hintere Körperhälfte beschränkt. Die Analklappen haben bei *sugillatus* einen zwar niedrigen und seitlich nicht scharf begrenzten, aber doch deutlichen, breiten Randwulst, bei *rubropunctatus* fehlt er ganz. Auffallend sind bei beiden Arten die breiten, flachen Längsfurchen auf dem Rücken der Metazoniten.

Fundort: Gerstäcker gibt Mombas an; auf dem Glase, das die Type enthält, steht „Zanzibar".

Haplothysanus rubropunctatus n. sp.

Taf. XI, Fig. 235.

Schwarz; in der hinteren Körperhälfte haben die Prozoniten 2 schöne rosenrote Fleckchen nebeneinander auf dem Rücken.

Breite 6.7 mm. Gestalt sehr plump. 52 Rumpfsegmente.

Labralbucht tief, halbrund, 6 Supralabralgrübchen. Kopfschild vorn seicht runzelig; Interokular- und Scheitelfurche sehr deutlich; innerer Augenwinkel nur sehr wenig weiter hereinreichend als die Antennenbasis; Backen des ♂ unten stumpfzackig.

Halsschild seitlich breit, Vorderrand nicht merklich nach vorn geschwungen, Vordereck abgerundet, Seitenrand leicht konvex; 2 kräftige Bogenfurchen, von denen die eine den Randsaum begrenzt.

Freier Teil des Prozoniten mit dichtgedrängten, seichten Pünktchen und Längsgrübchen. Metazoniten dorsal mit breiten, flachen Längsfurchen, dazwischen feine Pünktchen und Grübchen wie auf den Prozoniten. Ventral vom Saftloch haben die Metazoniten schmale, scharfe Längsfurchen, die auf den vorderen Segmenten sehr kräftig sind, so daß Rippchen entstehen. Vor dem Saftloch ist die Quernaht etwas ausgebogen. Saftloch im ersten Drittel, der Quernaht relativ nahe.

Analsegment median stumpf gekielt, in ein ziemlich spitzes Läppchen ausgezogen; Klappen mäßig gewölbt, der Rand nicht aufgewulstet, Schuppe spitzbogig.

Vorl. Glied der vorderen Beinpaare des ♂ am Ende mit ganz rudimentärem Polster.

Die Fransen am Hinterrand der Metazoniten (Fig. 235) sind kräftige, einfache Spitzen: die Zellgrenzen sind sehr deutlich; im Innern keine Streifung.

Die Gonopoden gleichen völlig denen von *H. latifolius.* Trotzdem halte ich diese Form für eine eigene Art, weil der sonstige Habitus doch zu verschieden ist. Die Farbe ist eine ganz andere, und die Metazoniten, die bei *rubropunctatus* so wie bei *sugillatus* dorsal deutlich längsgefurcht sind, zeigen hier kaum Spuren dieser Furchung.

Fundort: Boura, Taita, Afrique orientale. (Ch. Allnaud 1904. Paris. Mus.).

Haplothysanus pardalis (Gerst.).

*1873. *Spirostreptus pardalis* Gerstäcker in v. d. Deckens Reisen in Ostafrika. III. Bd., p. 513.

Taf. XI, Fig. 219—223.

Farbe nach Gerstäcker: „Am Kopf und den vorderen Ringen blei- oder schiefergrau, sodann allmählich in ein blasses Olivenbraun übergehend; welches überall von weißlichen und rostroten Flecken unregelmäßig unterbrochen ist, in der Mitte des Rückens aber einer rostroten, übrigens gleichfalls weiß gescheckten Längsbinde Platz macht. Halsschild ringsum rostfarben gezähnelt.

♂ Breite 5.7 mm. 71 Rumpfsegmente.

Labralbucht ziemlich tief, halbrund. 6 Supralabralgrübchen; Scheitelfurche sehr fein und

seicht; Interokularfurche nicht sichtbar; innerer Augenwinkel spitz, so weit hereinreichend wie die Antennenbasis. Kopfschild glatt. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Halsschild seitlich breit, Vorderrand gerade, gar nicht nach vorn geschwungen, das Vordereck abgerundet, Seitenrand gerade. Außer der Randfurche, welche den dicken Randwulst abgrenzt, eine kräftige Bogenfurche.

Vordere Hälfte des Prozoniten mit feinen Ringfurchen; Ringe sonst sehr glatt und glänzend. Metazoniten ventral längsgefurcht, auf den vorderen Segmenten sogar recht derb, kaudalwärts immer feiner. Diese Furchung reicht nicht bis zum Saftloch hinauf. Saftloch fast in der Mitte des Metazoniten vom 6. Segment an. Quernaht ringsum scharf und glatt.

Fransensaum (Fig. 223) mit mehreren, ca. 4 Basallinien; die Fransen bilden eine regelmäßige zierliche Zähnelung. In der Mitte jedes Zacken sieht man meist recht undeutlich die helle Grenzlinie, und manchmal eine noch undeutlichere Streifung.

Dorsalrand des Analsegments hinten stumpflappig vorstehend. Klappen wenig gewölbt mit schmalem, niedrigem Randsaum. Das obere Dörnchen groß, aufwärts gerichtet; am unteren Ende ein ähnliches, aber kleineres, abwärts gerichtetes Dörnchen. Schuppe bogig abgerundet.

Ventralplatten glatt.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis zum Hinterende.

Gonopoden: Am Außenrande des vorderen Gonopoden (Fig. 219, 220) entspringt etwas distal von der Austrittstelle des hinteren Gonopoden ein langer, schwach S-förmig gebogener, distal gerichteter Dorn (B). Am Medialrand distal von der Austrittstelle ein größerer Zacken. Oralseite ohne längeren basal gerichteten Dorn (wie z. B. bei *leviceps*). Auf der Aboralseite des sich allmählich verschmälernden Endlappens dagegen steht ein großer, breiter, aber kurzer basal gerichteter Zacken (g). Das Lateralblatt endet mit einem kurzen, stumpfen Lappen.

Hinterer Gonopode (Fig. 221, 222): Femoraldorn lang, stark gekrümmt, Tibialdorn ebenso, Tibialfortsatz ohne Seitenzähne; Tarsus aus 2 großen Blättern, deren Ränder mehrfach gefaltet und eingeschlagen sind, gebildet.

Fundort: Z a n z i b a r (v. der Decken. Gerstäckers Type).

Seinerzeit hielt ich eine der von Stuhlmann gefundenen Arten nach der Beschreibung Gerstäckers für seinen *Spir. pardalis*. Jetzt habe ich aber Gerstäckers Type von *Spir. pardalis* untersucht und gefunden, daß es etwas ganz anderes ist als die Art die ich damals *Od. pardalis* nannte. Letztere heißt jetzt *Prionopetalum Stuhlmanni* Att.

Haplothysanus latifolius n. sp.

Taf. XI, Fig. 227, 228.

Färbung sehr auffallend: Ein helles Gelb bis Ziegelrot herrscht vor; Rückenmitte breit schwärzlich, auf den Prozoniten heller, auf den Metazoniten dunkler, lateral davon schön ziegelrot, dann, noch oberhalb des Saftloches ein unregelmäßiger, schwärzlicher Fleck. Metazoniten hinten schwarz gesäumt, und zwar dorsal nur ganz schmal; in den Flanken unterhalb des Saftloches verbreitert sich der schwarze Saum so, daß er auch den größten Teil des Prozoniten einnimmt. Antennen und Beine bräunlich. Halsschild in der Mitte schwärzlich, ringsum breit ziegelrot gesäumt.

♂ Breite 5.4 mm. 51 Rumpfsegmente.

Labralbucht mäßig tief; 6 Supralabralgrübchen. Interokularfurche sehr scharf ausgeprägt.

Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend. Backen des ♂ mit zackigem Vorsprung. Kopfschild vorn nur sehr wenig und seicht gerunzelt, im übrigen glatt.

Halsschild seitlich breit abgerundet, Vorderrand seitlich nicht vorgezogen, Vordereck abgerundet, Seitenrand konvex, parallel mit dem Seitenrand eine tiefe Furche, außerdem 1 Bogenfurche.

Vorderer Teil des Prozoniten mit den gewöhnlichen, feinen Ringfurchen, hinterer Teil und der Metazonit sehr dicht und fein punktiert und ebenso fein und kurz längsrissig. Metazoniten bis nahe zum Saftloch hinauf längsgefurcht. Saftloch auf den vorderen Segmenten sehr nahe der Quernaht, auf den hinteren etwas von ihr abgerückt. Die Quernaht biegt vor dem Saftloch etwas nach vorn aus.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben dreieckig, ihr Seitenrand mit dem der Ventralplatte in einer Linie.

Analsegment fein runzelig, in ein mäßig spitzes Läppchen ausgezogen, das nur ganz wenig seitlich zusammengedrückt ist, ohne median deutlich gekielt zu sein. Klappen flach gewölbt, ohne ausgesprochenen Randwulst, oben ein kräftiges Dörnchen, unten kein Dorn. Schuppe rundbogig.

5. Glied des 3. bis 7. Beinpaares mit kleinem Polster am Ende des Gliedes, die anderen Beine ohne Polster.

Gonopoden: Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden (Fig. 228) endet mit einem stumpfen Lappen, das Medialblatt bildet nahe dem Ende eine große, runde Vorwölbung nach innen. Beide Blätter gehen am Ende in eine schräg nach innen gerichtete muldenartige Lamelle (m) über, von deren Basis lateralwärts eine ähnliche, aber kleinere Lamelle (Le) ausgeht. Seitlich, gegenüber der Austrittstelle des hinteren Gonopoden steht ein großer, konischer Zacken (B).

Femoraldorn des hinteren Gonopoden (Fig. 227) sehr klein; neben ihm ragt noch ein kurzer, dreieckiger Lappen vor. Kein Tibialdorn. Tibialfortsatz sehr schlank, von mittlerer Länge, im Kreise gebogen, ohne Seitendorn. Tarsus groß, ein breites, zusammengeklapptes Blatt vorstellend, das noch ein kleineres Seitenblatt trägt.

Fundort: Kibwezi, Ukamba, Ostafrika. (Ch. Alluaud XII 1903. Paris. Mus.).

Haplothysanus astragalus Att.

*1912. Attems. Wiss. Ergebn. Deutsch. Centralafrik. Exp. Mecklenburg, p. 18.

Beni.

Haplothysanus Citernii (Silv.).

1898. *Odontopyge Citernii* Silvestri. Ann. mus. civ. Genova (2) XIX, p. 140.

Giuba: von Baditu-Dimé.

Haplothysanus dorsalis (Carl).

1909. *Odontopyge dorsalis* Carl. Rev. Suisse. Zool. XVII, p. 341, Taf. VII, Fig. 45.

Kiwamba in S. Karagwe; Biaramuli, Ost-Ussuwi; Sultanat Ihangiro, Bukoba.

Haplothysanus Emini (Carl).

1909. *Odontopyge Emini* Carl. Rev. Suisse. Zool. XVII, p. 344, Taf. VII, Fig. 41. 42.

Bukoba, Sultanat Ihangiro.

Haplothysanus leviceps Att. (Taf. XII, Fig. 243).

*1909. Attems. Sjöstedts-Kilimandjaro Meru-Exped., p. 50.

Kilimandjaro, Kibonoto.

Haplothysanus Ollieri (Silv.).

1907. *Odontopyge Ollieri* Silvestri Boll. mus. zool. Torino. XXII, Nr. 567.
1909. — — — Il. Ruwenzori, p. 37.
1909. — — Carl. Rev. Suisse. Zool. XVII, p. 348.

Toro, West-Uganda; Biaramuli, Ost-Ussuwi; Kirche in Kissaka, Südost-Ruanda; Miakahanga in Karagwe; Kagera-Mabira, Süd-Karagwe.

Haplothysanus polybothrus Att. (Taf. XI, Fig. 226).

*1909. Attems. Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exp., p. 49.

Kilimandjaro-Kibonoto.

Haplothysanus socialis (Carl).

1909. *Odontopyge socialis* Carl. Rev. Suisse Zool. XVII, p. 330, Taf. VIII, Fig. 51. 52.

Uganda, Zentral-Ruanda, Südost-Ruanda, Ost-Ussuwi, Zentral-Karagwe.

Haplothysanus spiralis (Carl).

1909. *Odontopyge spiralis* Carl. Rev. Suisse Zool. XVII, p. 352. Taf. VIII, Fig. 46.

Zentral- und Südost-Ruanda, Ost-Ussuwi, Bukoba.

3. Gen. **Plethocrossus** Att.

1909. Attems. Zool. Anz. XXXIV, No. 5, p. 159.
1909. — Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped., p. 45.

Femur der hinteren Gonopoden ohne längeren Dorn, höchstens mit ganz kurzem Zacken. Tibialdorn meist vorhanden, selten fehlend (*domesticus*). Tibialfortsatz sehr lang, schlank, mehrere Windungen beschreibend, mit einem starken distal gerichteten Nebendorn in der basalen Hälfte, eventuell noch mit einem 2. kleineren Nebendorn nahe dem Ende (*tardus, octofoveatus, nairobinus*). Tarsus breitblättrig, ohne Sägekanten oder dergl.

5—8 Supralabralgrübchen.

Fransen am Hinterrande des Metazoniten in mehrere Spitzen zerteilt.

Die Interkalarplatten des 3. Beinpaares bleiben getrennt.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster.

Mandibel mit 14 Kammblättern. Zahnblatt mit 5 Zähnen.

Analklappen mit allmählich aufsteigendem Randwulst; innen ohne Rille, oben bedornt.

Metazoniten dorsal ungefurcht. Prozoniten mit Ringfurchen.

Verbreitung: Ostafrika (Somaliland, Brit. und Deutsch-Ostafrika), Westafrika (Togo).

Übersicht über die Plethocrossus-Arten:

1 a. Am Ende des vorderen Gonopoden oral ein basal gerichteter Dorn 2
- 2 a. Dieser Dorn ist kurz und gerade. Tibialfortsatz am Ende ohne Seitendorn . . . . . **Wilsoni** (Poc).
- 2 b. Dieser Dorn ist lang, schlank und S-förmig gekrümmt. Tibialfortsatz am Ende mit einem kleinen Seitendorn . . 3
  - 3 a. Weder am Endrande der Tibia noch auf dem Tarsus des h. Gonop. findet sich ein starker Dorn . . . **tardus** Att.
  - 3 b. Auf dem Tarsus des h. Gonop. steht ein starker Dorn . . . 4
    - 4 a. 8 Supralabralgrübchen. Körperbreite 9,5 mm. Nur das letzte Beinpaar des ♂ ohne Sohlenpolster. Medialblatt des vorderen Gonopoden mit wellig gezacktem Rand . . . . . **octofoveatus** Att.
    - 4 b. 5 Supralabralgrübchen. Körperbreite 6,5 mm. Die letzten 10 Beinpaare des ♂ ohne Sohlenpolster. Medialblatt des vorderen Gonopoden glattrandig . . . . . **nairobinus** n. sp.

1 b. Am Ende des vorderen Gonopoden oral kein Dorn 5
- 5 a. Vorderer Gonopode außen ohne Zacken. Das Medialblatt bildet am Ende einen größeren Vorsprung, der basalwärts in einen spitzen Zacken ausläuft. Kein Tibialdorn . . . . . **domesticus** n. sp.
- 5 b. Vorderer Gonopode außen nahe dem Ende mit einem kräftigen, endwärts gerichteten Zacken. Das Medialblatt springt am Ende nicht weit und ganz abgerundet vor. Ein großer Tibialdorn vorhanden 6

6 a. Der Tibialfortsatz hat in der Endhälfte eine lamellöse Verbreiterung, die mit einer kleinen Spitze endet: **longispina** (Silv.)
6 b. Tibialfortsatz ohne solchen lamellösen Anhang (wenigstens nach der Zeichnung) . . . . . **semistriata** (Poc.)

Plethocrossus nairobinus n. sp.

Taf. XII, Fig. 245—249.

Prozoniten dunkelbraun, die Metazoniten werden von der Quernaht an nach hinten immer dunkler schwarzbraun bis ganz schwarz; ein breiter Saum am Hinterrand ist wieder rotbraun. Kopf und Halsschild heller kastanienbraun.

♂ Breite 6.5 mm. 61 und 64 Rumpfsegmente.

Labralbucht ziemlich tief, halbrund, 5 Supralabralgrübchen; Kopfschild vorn seicht gerunzelt, im übrigen sehr glatt, Scheitel- und Interokularfurche fein. Innerer Augenwinkel etwas weiter als die Antennenbasis hereinreichend. Antennen bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Halsschild seitlich breit, Vorder- und Hintereck abgerundet, Seitenrand schwach konvex, Vorderrand des Seitenlappens nicht merklich nach vorn geschwungen; 2 kräftige Bogenfalten.

Vorderer Teil des Prozoniten mit feinen Ringfurchen, der Rest des Doppelsegments sehr fein, seicht und dicht punktiert. Quernaht ringsum scharf; Metazoniten nur ventral längsgefurcht. Saftloch klein, auf den vorderen Segmenten im ersten Drittel, auf den anderen Segmenten in der Mitte des Metazoniten gelegen.

Fransen in 2—4 Spitzen zerteilt, die Zellgrenzen sehr deutlich (Fig. 248).

Analsegment in ein relativ kurzes und breites Läppchen ausgezogen, das stumpf gekielt ist. Klappen mäßig gewölbt, mit hohem, schmalem, ganz allmählich sich erhebendem Randwulst, oben ein kräftiger, spitzer Dorn, unten kein Dorn. Schuppe bogig.

Ventralplatten glatt; die 2 Sohlenpolster verlieren sich erst auf den ca. 10 letzten Segmenten.

Gonopoden (Fig. 246): Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden hat keine besonderen Vorragungen seines Randes. Das Medialblatt springt am Ende innen vor und hat auch einen kurzen, abgerundeten, lateral geklappten Lappen. Vom Ende des vorderen Gonopoden hängt ein langer, dünner, S-förmig gekrümmter Dorn (E) basalwärts herab.

Hinterer Gonopode ohne Femoraldorn; Tibialdorn schlank und stark gekrümmt. Tibialfortsatz sehr groß und lang, nahe der Basis mit einem starken, geraden, distal gerichteten Dorn (Fd), und nahe dem Ende mit einem kleinen, ebenfalls distal gerichteten Dorn (e); in der Mitte macht er eine Windung. Tarsus groß, mit mannigfachen Zacken, Mulden und Lappen. Zu erwähnen ein breiter, schwarzer Dorn (ü), der in die Nähe des 1. Dorns des Tibialfortsatzes zu liegen kommt.

Fundort: Nairobi, Plaine Masa; Bonsa, Taita, Afrique orientale (Alluaud 1903 und 1904, Paris. Mus.).

Plethocrossus domesticus n. sp.

Taf. XII, Fig. 250—252.

Die Farbe scheint durch die schlechte Konservierung etwas gelitten zu haben. Jetzt schmutzig kastanienbraun, der Hinterrand des Metazoniten etwas dunkler rotbraun.

♂ Breite 5.5 mm. 65 Rumpfsegmente.

Labralbucht mäßig tief, halbrund, 6 Supralabralgrübchen. Scheitelfurche und Interokularfurche ungemein seicht; innerer Augenwinkel spitz, etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Kopfschild glatt. Antennen bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Halsschild seitlich verschmälert, Seitenrand leicht konvex, Vorder- und Hintereck abgerundet, eine seichte Randfurche und eine kräftige Bogenfurche.

Vordere Hälfte des Prozoniten mit gerade durchlaufenden Ringfurchen, Metazoniten nur ventral seicht längsgefurcht, sonst sind die Ringe glatt. Saftloch im ersten Drittel des Metazoniten gelegen.

Dorsalrand des Analsegments in ein ziemlich schlankes Läppchen ausgezogen, das von der Seite her etwas zusammengedrückt ist. Klappen flach gewölbt, mit schmalem, niedrigem Randsaum, am oberen Ende ein Dörnchen, am unteren Ende ein winziges Knöpfchen. Schuppe rundbogig.

2 Sohlenpolster bis nahe zum Hinterende.

Am Fransensaum (Fig. 251) unterscheiden wir eine basale Schicht von kubischen und 2 Schichten von zylindrischen Zellen. Die Grenzen sind sehr deutlich, eine Streifung im Innern dagegen nicht sichtbar. Der Endrand jeder Zelle der äußersten Schicht ist in 2—3 Spitzen zerteilt, von etwas ungleicher Größe und Länge, so daß der Fransensaum etwas unregelmäßig erscheint.

Gonopoden: Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden endet mit einem schlanken abgerundeten Läppchen. Distal von der Austrittstelle des hinteren Gonopoden ist medial eine Vorragung, die an ihrem basalen Ende in einen spitzen Dorn, an ihrem distalen Ende in ein basal gerichtetes Läppchen ausgezogen ist.

Hinterer Gonopode: An Stelle des Femoraldorns nur ein winziges, unbedeutendes Zähnchen. Kein Tibialdorn. Tibialfortsatz sehr lang, mehrfach gewunden, nahe seiner Basis trägt er einen kräftigen, ihm anliegenden Seitendorn (fd). Der Tarsus ist klein, mehrlappig; wir können hauptsächlich 3 Teile unterscheiden, einen in einen spitzen, quergerichteten Dorn ausgezogenen (a), einen eine tiefe Mulde bildenden mittleren Lappen (b) und einen spitzzackigen 3. Teil (c).

Fundort: Loma, West-Afrika, Eingebornen Hütte (Dr. Otto, XII, 03. Berlin. Mus.).

Plethocrossus longispina (Silv.).

1895. *Odontopyge longispina* Silvestri. Ann. mus. civ. Genova (2) XV, p. 486.
1898. — — — — — — — (2) XIX, p. 136.
*1907. — — — Attems. Myr. v. Ägypten u. dem Sudan, p. 4, Fig. 4. 5.

Taf. XII, Fig. 238—242.

Schwarz, auf der vorderen Hälfte des Prozoniten ein rotbrauner Querfleck, der aber nur sichtbar ist, wenn das Tier gekrümmt ist; Kopf und Analsegment schwarz. Antennen dunkelbraun, Beine rotbraun.

♂ Breite 4.3—5.7 mm. 56—63 Rumpfsegmente.

Labralbucht mäßig tief, 6—7 Supralabralgrübchen, nämlich manchmal ein unpaares medianes vorhanden, jederseits davon die 3 normalen; Kopfschild glatt. Scheitelfurche und Interokularfurche sehr deutlich, innerer Augenwinkel spitz, etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Antennen bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Halsschild seitlich eckig und breit; Vorder- und Hintereck nur leicht abgerundet, Seitenrand gerade; ein schmaler Randsaum und 2 kräftige Bogenfalten.

Die punktierten feinen Ringfurchen des Prozoniten nehmen mehr als die Hälfte ein; sie laufen bis zur Ventralplatte gerade durch. Der Rest des Doppelsegments glatt mit ungemein feinen und seichten Pünktchen und Längsstrichelchen. Quernaht ringsum scharf. Saftloch vorn vor der Mitte, hinten fast in der Mitte gelegen.

Analsegment dorsal in ein etwas stumpfes Läppchen ausgezogen, das an der Basis undeutlich abgesetzt ist und seitlich nur schwach zusammengedrückt ist. Klappen mäßig gewölbt, allmählich zum schmalen Randwulst sich erhebend; oben ein kräftiges Dörnchen, unten kein Dorn. Schuppe abgestumpft dreieckig.

Ventralplatten glatt, Stigmengruben klein, dreieckig, ihr Seitenrand mit dem der Ventralplatte eine Linie bildend.

2 Sohlenpolster, die sich auf den ca. 10 letzten Segmenten verlieren.

Fransen am Hinterrand der Metazoniten (Fig. 242) in mehrere Spitzen zerteilt, die Zellgrenzen sehr deutlich, keine Streifung im Innern.

Gonopoden: Vorderer Gonopode (Fig. 240, 241) kurz und breit, an der Außenseite ein kräftiger, distal gerichteter Zacken (B). Das Endläppchen des Lateralblatts ragt weit über die Austrittstelle des hinteren Gonopoden hinaus. Am Ende kein basal gerichteter Dorn.

Hinterer Gonopode (Fig. 238, 239) ohne Femoraldorn. Tibialdorn groß, spitz, schwach gebogen. Der Tibialfortsatz macht 2 große Windungen um den Tarsus herum und trägt in der basalen Hälfte einen langen, schlanken, ihm anliegenden Seitendorn (Fig. 238 fd). Weiterhin ist der eine Rand lamellös verbreitert und diese Lamelle endet nahe der Spitze mit einem kleinen Zacken. Tarsus ein großes, hohles Blatt mit unregelmäßig lappigen, eingeschlagenen Rändern.

Fundort: Somaliland, Nedak, 210 m (Mission de Bourg de Bozas 1901. leg. de Zeltner. Paris. Mus.). — Schoa: Let Marefia (Silv.).

Plethocr. longispina erraticola Silv.
— — **gananicola** Silv.
— — **uebicola** Silv.

Diese 3 von Silvestri 1893 in Ann. mus. civ. Genova (2) XIX p. 137, 138 beschriebenen Subspezies lassen sich nach den Angaben des Autors nicht gut erkennen.

Plethocrossus octofoveatus Att. (Taf. XII, Fig. 249).

*1907. Attems. Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped., p. 46.

Kilimandjaro, Kibonoto; Meru Niederung, Fluß Ngare na nyuki.

Plethocrossus semistriatus (Poc.).

1896. *Odontopyge semistriata* Pocock. Ann. mag. nat. hist. (6) XVII, p. 442, Taf. 18, Fig. 9.

Ngatana, Leikipia, Ostafrika.

Plethocrossus tardus Att. (Taf. XII, Fig. 244).

*1909. Attems. Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped., p. 47.

Kilimandjaro, Kibonoto.

Plethocrossus Wilsoni (Poc.).

1896. *Odontopyge Wilsoni* Pocock. Ann. mag. nat. hist. (6) XVII, p. 443, Taf. 18, Fig. 8.

Mombasa.

4. Gen. **Rhamphidarpe** nov. gen.

Hinterer Gonopode mit oder ohne Femoraldorn. Tibialdorn vorhanden. Tibialfortsatz relativ kurz und breit mit 2 oder mehr hakigen Zähnen auf der Innenseite. Am Ende des vorderen Gonopoden oral ein kurzer basal gerichteter Lappen (*Petigaxi, Winspearei, dorsosulcata, Schubotzi*) oder ein langer Dorn (*malleolus*) oder nichts (*detruncata, bipartita*).

Fransensaum mit einfachen Spitzen (*dorsosulcata*) oder ohne Spitzen, geradlinig (*Schubotzi, malleolus*). (Von den übrigen Arten unbekannt.)

Metazoniten dorsal manchmal längsgefurcht.

4—6 Supralabralgrübchen, meist 6, nur bei *Schubotzi* 4 (*detruncata* und *bipartita* ?) Analklappen oben bedornt. Der Randsaum innen manchmal mit Rille.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ meist mit Sohlenpolster.

Verbreitung: Zentralafrikan. Seengebiet, Kamerun, Span. Guinea.

Übersicht über die Rhamphidarpe-Arten:

1 a. Wulst der Analklappen durch eine Rille vom Innenrand getrennt 2
- 2 a. Alle, auch die hinteren Metazoniten dorsal nicht längsgefurcht, sondern mit kurzen, feinen Längsrissen. Die 2 Widerhaken des Tibialfortsatzes des hinteren Gonopoden sind weit voneinander entfernt. Tibialdorn kurz. 4 Supralabralgrübchen . . . . **Schubotzi** (Att.)
- 2 b. Die hinteren Metazoniten sind dorsal so längsgefurcht, wie sonst nur ventral vom Saftloch. Tibialfortsatz mit 2—3 nahe beieinander stehenden Widerhaken. Tibialdorn sehr lang. 6 Supralabralgrübchen 3
  - 3 a. Beine des ♂ ohne Sohlenpolster. Ohne langen Femoraldorn. Tibialfortsatz mit 2 Widerhaken: **Petigaxi** (Silv.)
  - 3 b. 4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster. Mit langem, spitzem Femoraldorn. Tibialfortsatz mit 3 Widerhaken . . . . **dorsosulcata** (Carl).

1 b. Die Randwülste der Analklappen schließen unmittelbar aneinander, ohne Rille innen 4
- 4 a. Tibialfortsatz auf der Innenseite der Krümmung mit einer größeren Anzahl kleiner Widerhaken, außen vor der Spitze 2 lange Dornen. Am Ende des vorderen Gonopoden oral ein langer, basal gerichteter Dorn. Randwulst der Analklappen mit 3 großen, borstentragenden Warzen . . . . **malleolus** (Att.)
- 4 b. Tibialfortsatz innen mit 2 Widerhaken, außen vor der Spitze keine Dornen. Am Ende des vorderen Gonopoden oral kein Dorn, höchstens ein kurzer, stumpfer Lappen. Die Borsten des Analklappenrandes stehen nicht auf Warzen 5
  - 5 a. Alle Ringfurchen des Prozoniten gleich, die letzte nicht tiefer. Tarsus des hinteren Gonopoden ohne sägezähnige Kante. Dornen der Analklappen sehr kurz und stumpf. Am Ende des vorderen Gonopoden oral nur ein kurzer, krummer Lappen. Beine des ♂ ohne Sohlenpolster . . . . **Winspearei** (Silv.)
  - 5 b. Prozoniten durch die vertiefte letzte Ringfurche in 2 Abschnitte geteilt. Eine Kante des Tarsus des hinteren Gonopoden fein sägezähnig. 4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster. Dornen der Analklappen lang und spitz. Am Ende des vorderen Gonopoden oral kein Lappen oder Dorn 6
    - 6 a. 52—53 Rumpfsegmente. Hintereck des Halsschildes nicht lappig ausgezogen. Ringfurchen der Prozoniten schräg verlaufend. Rand der flachen Analklappen zugeschärft . . . . **bipartita** (Porat).
    - 6 b. 64 Rumpfsegmente. Hintereck des Halsschildes lappig nach hinten gezogen. Ringfurchen des Prozoniten parallel zur Quernaht. Analklappen gewölbt, der Rand dickwulstig und granuliert, von hinten gesehen plattgedrückt . . . . **detruncata** (Carl).

Rhamphidarpe bipartita (Por.).

1895. *Odontopyge bipartita* Porat. Bihang Sv. Ak. Handl. XX, p. 80, Fig. 45. 54.

Kamerun.

Rhamphidarpe detruncata (Carl).

1905. *Odontopyge detruncata* Carl. Dipl. Guinée. espagnole, p. 280.

Spanisch Guinea. (Ohne nähere Fundortsangabe.)

Rhamphidarpe dorsosulcata (Carl). (Taf. XI, Fig. 224.)

1909. *Odontopyge dorsosulcata* Carl. Rev. Suisse. Zool. XVII, p. 350, Taf. VIII, Fig. 15. 56.

Bukoba, Biaramuli (Ost-Ussuwi), Kagera-Mabira, Süd-Karagwe.

Rhamphidarpe malleolus (Att.). (Taf. XI, Fig. 237).

*1902. *Haplothysanus malleolus* Attems. Wiss. Ergebn. D. Centralafr. Exp. Mecklenburg, p. 29.

Insel Kwidjwi im Kiwu-See.

Rhamphidarpe Petigaxi (Silv.).

1907. *Odontopyge Petigaxi* Silvestri. Boll. mus. Torino XXII, No. 567.

1909. — — Il Ruwenzori, p. 34.

Cotende, Ibanda, Entebbe, Kiraguma, Bihunga.

Rhamphidarpe Schubotzi (Att.). (Taf. XI, Fig. 236.)

1912. *Odontopyge (Plethocrossus)* Schubotzi. Attems., Wiss. Ergebn. D. Centralafrik. Exp. Mecklenburg, p. 17.

Kissenje, Kiwu-See.

Rhamphidarpe Winspearei (Silv.).

1907. *Odontopyge Winspeari* Silvestri. Boll. mus. Torino. XXII.
1909. — — — Il Ruwenzori, p. 31

Bihunga, Nakitawa, Toro.

5. Gen. Spinotarsus Att.

1909. Attems. Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped., p. 51.
1909. — L. Schultze. Forschungsreise SW-Afrika, p. 46.

Femur des hinteren Gonopoden mit großem, spiralig herumgewundenem Dorn. Tibialdorn groß, Tibialfortsatz lang, mehrere Windungen beschreibend, ohne Seitenzähne oder dergl. Tarsus groß, breitblättrig, mit einem großen Dorn nahe der Basis. Die Kante stellenweise fein bedornt.

Vorderer Gonopode am Ende oral mit langem, basalgerichtetem Dorn.

4—6 Supralabralgrübchen.

Fransen der Metazoniten einfach (*xanthonotus*, *castaneus*) oder mehrspitzig (*Werneri*).

Die Metazoniten haben dorsal und noch etwas unterhalb der Saftlöcher öfters kurze, an der Quernaht beginnende Längsfurchen (fehlen bei *Werneri* und *laticollis*).

Das Dörnchen am oberen Ende der Analklappe fehlt bei 3 Spezies und ist bei 2 Spezies vorhanden.

Die Sohlenpolster kommen entweder auf den meisten Beinpaaren, oder nur auf den vorderen oder nur auf den mittleren vor, oder fehlen ganz, also sehr variabel.

Körper sehr klein und schlank.

Verbreitung: Britisch-Ostafrika. Zentralafrikan. Seengebiet. Kalahari.

Übersicht über die Spinotarsus-Arten:

1 a. Vorderer Gonopode außen ungefähr in der Mitte mit einem großen, distal gerichteten Dorn. (Rücken mit heller Längsbinde. Metazoniten dorsal nicht gefurcht. Analklappen nur mit einem Höckerchen am oberen Ende) . . . . **laticollis** (Carl)

1 b. Außenrand des vorderen Gonopoden bis gegen das Ende zu ganz ohne Dorn 2

2 a. Analklappen oben unbedornt 3

3 a. Rücken ohne helle Längsbinde. Beinpaare vor dem Kopulationsring ohne Sohlenpolster. 7. Beinpaar des ♂ normal. Analschuppe bogig. 55 Rumpfsegmente . . . . . **castaneus** Att.

3 b. Rücken mit heller Längsbinde. Vordere und mittlere Beinpaare des ♂ mit Sohlenpolstern. Die 2 Basalglieder des 7. Beinpaares des ♂ verdickt. die folgenden plötzlich verdünnt. Analschuppe hinten geradlinig. 72 Rumpfsegmente . . . . . **voiensis** (Rib.)

2 b. Analklappen oben bedornt 4

4 a. Rücken mit heller Längsbinde. Metazoniten dorsal gefurcht. 6 Supralabralgrübchen. Fransen einfach. 55 Rumpfsegmente. 1,4 mm breit . . . . . **xanthonotus** Att.

4 b. Rücken ohne helle Längsbinde. Metazoniten dorsal ungefurcht. 4 Supralabralgrübchen. Fransen mehrspitzig. 61 Rumpfsegmente. 3,2 mm breit . . . . . **Werneri** Att.

Spinotarsus castaneus Att.

*1909. Attems. L. Schultzes Forschungsreise SW.Afrika, p. 49.

Kalahari, Lookaneng-Severelela.

Spinotarsus laticollis (Carl).

1909. *Odontopyge laticollis* Carl. Rev. Suisse Zool. XVII, p. 346, Taf. VII. Fig. 39. Taf. VIII, Fig. 63. 64.

Biaramuli, Ost-Ussuwi.

Spinotarsus voiensis (Rib.).

1907. *Odontopyge voiensis* Ribaut. Ann. soc. ent. France. LXXVI, p. 511.

Voi. Britisch Ostafrika.

Spinotarsus Werneri Att.

*1910. Attems. Werners Reise ägypt. Sudan. Sitzber. Ak. Wiss. Wien. CXIX, p. 356.

Gondokoro, Uganda.

Spinotarsus xanthonotus Att.

*1909. A t t e m s. L. Schultzes Forschungsreise SW Afr., p. [illegible]

Kalahari, Lookaneng-Severelela.

6. Gen. Harmomastix Att.

1909. A t t e m s. Zool. Anz. XXXIV, No. 5, p. 158.
1909. - Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exp., p. 53.

Tibialfortsatz des hinteren Gonopoden ungefähr in der Mitte an einer eingedrehten Stelle gelenkig abgesetzt, ohne Seitendornen.

Femur mit langem, spitzem Dorn oder mit kurzem, stummelförmigem Lappen. Tibialdorn vorhanden. Tarsus in 2 Blätter gespalten, von denen das eine mit Querrippen versehene, im Profil sägezähnig aussehende Leistchen hat; die eine Kante sägezähnig.

4—6 Supralabralgrübchen.

Fransen einfache Spitzen.

Beide Interkalarplatten des 3. Beinpaares bleiben getrennt.

Mandibel mit 6 Kammblättern. Zahnblatt mit 5 Zähnen.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster.

Analklappen oben bedornt.

Verbreitung: B r i t i s c h- u n d D e u t s c h - O s t a f r i k a.

Die beiden Arten unterscheiden sich folgendermaßen:

1. Femoraldorn des hinteren Gonopoden sehr kurz, stummelförmig. 6 Supralabralgrübchen . . . . . . **tetracanthus** Att.
2. Femoraldorn sehr lang und spitz. 4 Supralabralgrübchen . . . . **macracanthus** Att.

Harmomastix tetracanthus Att. (Taf. XIV, Fig. 276—278).

*1909. A t t e m s. Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exp., p. 54.

Kilimandjaro, Kibonoto, Meru-Niederung.

Harmomastix macracanthus n. sp.

Taf. XIV, Fig. 273—275.

Schwarzbraun bis schwarz. Die Metazoniten hinten breit rotbraun gesäumt; Bauch und Beine dunkelrotbraun; Kopfschild schwarz, vorn rotbraun gesäumt; Analklappenränder schmal rotbraun.

♂ Breite 3,7 mm. 58 Rumpfsegmente.

Labralbucht ziemlich tief und breit, 4 Supralabralgrübchen. Kopfschild spiegelglatt, Scheitel- und Interokularfurche ungemein fein und seicht. Innerer Augenwinkel ungefähr ebenso weit hereinreichend wie die Antennenbasis. Antennen bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend. Backen des ♂ mit größerem, spitzem Zacken.

Halsschild mit breit abgerundetem Vordereck und geradem Seitenrand; durch eine Furche ist ein breiter Randsaum begrenzt; außerdem eine Bogenfurche und zwischen beiden am Hinterrand eine kurze Furche.

Die Ringfurchen nehmen mehr als die Hälfte des Prozoniten ein; Rücken des Doppelsegments sehr fein und sehr seicht längsrunzelig, dabei seidig glänzend, die Seiten etwas glatter. Die Längsfurchen der Metazoniten sind ziemlich kräftig und reichen nicht bis zum Saftloch hinauf. Saftloch vor der Mitte gelegen.

Die Fransen am Hinterrand der Metazoniten (Fig. 275) sind einfache, kräftige Spitzen; in dem der Einbuchtung zwischen 2 Spitzen entsprechenden Mittelteil der Zelle eine sehr feine Längsstreifung.

Analsegment in ein mäßig langes, ziemlich spitzes Läppchen ausgezogen; Klappen flachgewölbt mit schmalem Randsaum, oben ein sehr spitzer Dorn, unten ein winziges Knöpfchen, Schuppe bogig.

Ventralplatten glatt, Stigmengruben klein, rund, nicht den Seitenrand der Ventralplatte überragend.

2 Sohlenpolster bis nahe zum Hinterende.

Gonopoden: Sie gleichen ungemein denen von *tetracanthus*. Der Hauptunterschied ist der, daß hier ein sehr großer Femoraldorn vorhanden ist, während er bei *tetracanthus* zu einem kleinen Lappen reduziert ist. Das Medialblatt des vorderen Gonopoden (Fig. 274) springt am Ende innen breit vor und hat einen Einschnitt. Am Ende ein breiter, abgestumpfter, basal gerichteter Lappen, außen ein schlanker, spitzer Dorn (Lc).

Hinterer Gonopode (Fig. 273) mit sehr großem, spitzem, geradem Femoraldorn (Fd). Tibialdorn (Td) von ähnlicher Gestalt und Größe. Der Tibialfortsatz (Tf) hat ungefähr in der Mitte eine Art gelenkiger Eindrehung; der basale Abschnitt hat eine mit Sägezähnen versehene Kante.

Tarsus in 2 größere Abschnitte gespalten, von denen der eine eine einfache, breite Platte (y) ist, der andere ein hohles Blatt (x), dessen eine Kante sägezähnig ist und das mit Querrippchen versehene, im Profil sägezähnig erscheinende Leisten hat.

Fundort: Nairobi, plaine. Afrique orientale (Ch. Alluaud 1904. Paris. Mus.).

7. Gen. **Allantogonus** Att.

1912. Attems. Wiss. Ergebn. Deutsch. Centralafrik. Exp. Mecklenburg, p. 320.

Femur des hinteren Gonopoden mit Dorn. Tibialdorn vorhanden. Tibialfortsatz ungemein lang und schlank, spiralig gerollt, ohne Seitendornen etc. Tarsus in eine lange, mehrfach gebogene Wurst ausgezogen, nicht hohl-blattförmig.

5 Supralabralgrübchen.

Analklappen oben nur mit niedrigem Höckerchen.

Hinterrand des Metazoniten ventral mit kurzen, runden Läppchen, dorsal geradlinig.

Prozoniten mit Ringfurchen. Metazoniten dorsal fast glatt, nur an der Quernaht kurze Striche.

Vordere Beinpaare des ♂ mit Sohlenpolster auf dem 4. und 5 Glied. Die 3 Endglieder des 7. Beinpaares des ♂ verkleinert.

Verbreitung: Ostafrika.

Allantogonus vermicularis (Carl).

1909. *Odontopyge vermicularis* Carl. Rev. Suisse Zool. XVII, p. 348.
*1912. *Allantogonus vermicularis* Attems. Wiss. Ergebn. D. Centralafrik. Exp. Mecklenburg, p. 322.

Südostufer des Kiwu-See, Rugege-Wald, Südwest-Ruanda.

8. Gen. **Chaleponcus** nov. gen.

Femur des hinteren Gonopoden mit kurzem, breiten, abgerundeten Lappen oder mit kurzem Haken. Tibialdorn ein kleiner Zacken (2 spec.) oder ein langer Dorn (1 spec.). Tibialfortsatz sehr lang, dünn, spitz auslaufend, ohne Seitendornen. Tarsus breitblättrig. Ein größerer oder kleinerer Teil derselben mit Stacheln besetzt.

6 (abnorm auch 2×3) Supralabralgrübchen.

Fransen einfach oder mehrspitzig.

Analklappen oben bedornt; mit schmalem, niedrigem Randwulst (2 spec.) oder mit schmalem Randsaum und daneben einem durch eine breite Furche vom Randsaum getrennten Wulst.

Metazoniten dorsal glatt oder seicht längsrissig punktiert.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster.

Verbreitung: Französ.-Kongo. Deutsch-Südwestafrika.

Übersicht über die Chaleponcus-Arten:

1 a. Analklappen mit einem schmalen, feinen Randsaum und einem dicken Wulst, beide durch eine breite Furche getrennt. Fransen in mehrere Spitzen zerteilt. Tibialdorn lang, daneben ein 2. kürzerer Dorn. Halsschild mit 2 Bogenfurchen: **fissicirratus** n. sp.

1 b. Analklappen mit einfachem, niedrigem Randsaum. Fransen einfache Spitzen. 1—2 sehr kurze, zackenförmige Tibialdornen. Halsschild mit 1 Bogenfurche . . . 2

2 a. Schwarz. In der Höhlung des Tarsalblattes des hinteren Gonopoden sitzt ein kleiner, runder, bestachelter Wulst: **niger** n. sp.

2 b. Dunkelbraun. Metazoniten hinten breit rotbraun gesäumt. Der Tarsus des hinteren Gonopoden hat einen vorragenden, rundlichen, nicht mit Stacheln besetzten Arm . . . **limbatus** n. sp.

Chaleponcus fissicirratus n. sp.

Taf. XIII, Fig. 261—265.

Farbe: Prozoniten dunkel gelbbraun; vordere Hälfte des Metazoniten schwarzbraun, hintere Hälfte braungelb; Kopf mit Antennen und Analsegment schwarzbraun. Beine braungelb.

♂ Breite $5\frac{1}{2}$ mm. Körper sehr lang und schlank. 67 Rumpfsegmente.

Labralbucht mäßig tief, halbrund, 6 kleine seichte Supralabralgrübchen. Kopfschild spiegelglatt; Scheitel- und Interokularfurche sehr fein. Innerer Augenwinkel etwas weiter hereinreichend als die Antennengrube. Antennen bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

Halsschild seitlich abgerundet, mit etwas konvexem Seitenrand. Außer dem Randsaum 2 kräftige Bogenfurchen.

Vordere Hälfte des Prozoniten mit ungemein feinen und seichten Ringfurchen, hintere Hälfte und Metazonit mikroskopisch fein längsrissig, Metazonit außerdem mit unregelmäßigen, sehr seichten Längsfurchen. Saftloch vor der Mitte gelegen. Fransen in unregelmäßiger Weise in mehrere Spitzen zerteilt; das Innere des Fransensaumes dicht längsgestreift, so daß die Zellgrenzen verschwinden (Fig. 265).

Das ganze Analsegment fein runzelig, Dorsalrand des Ringes spitzlappig vortretend, der Ring der ganzen Länge nach scharf gekielt. Klappen mäßig gewölbt, der Randsaum schmal und fein, durch eine Furche vom dicken, breiten Wulst getrennt, der lateral allmählich verstreicht. Schuppe rundbogig.

Ventralplatten glatt, Stigmengruben den Seitenrand der Ventralplatte nicht überragend.

Gonopoden: Außenrand des vorderen Gonopoden (Fig. 263, 264) in der Mitte mit kräftigem, endwärts gerichtetem Haken (B). Das Lateralblatt endet mit einem einfachen, stumpfen Läppchen. Auf der Oralfläche am Ende ein langer, gekrümmter, schlanker, spitzer Dorn (E). Das Medialblatt hat am Ende 2 durch eine runde Bucht getrennte, einwärts gerichtete Lappen und ein kleines Dörnchen (Fig. 263).

Femur des hinteren Gonopoden (Fig. 262, 264) mit sehr kurzem, stumpfem Dorn. Tibialfortsatz lang, schlank, einfach. 2 Tibialdornen von ungleicher Länge. Tarsus langgestreckt, relativ

schmal, eingeklappt. Das Ende, dessen Ränder sich einrollen, so daß eine Hohlrinne gebildet wird, dicht mit Borsten besetzt (Fig. 261).

Fundort: N'kogo, Kongo français. (H. Bonnet 1903. Paris. Mus.).

Chaleponcus niger n. sp.
Taf. XIII, Fig. 266—271.

Schwarz. Antennen und Beine braungelb.

♂ Breite 4.8—5.2 mm. 62—64 Rumpfsegmente.

Labralbucht schmal, mäßig tief. 6 Supralabralgrübchen. Kopfschild sehr glatt und glänzend. Scheitelfurche fein, ebenso die Interokularfurche. Innerer Augenwinkel spitz, etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Antennen schlank, bis zum Hinterrand des 4. Segments reichend.

Halsschild seitlich breit. Vordereck abgerundet, Seitenrand gerade, eine feine Randfurche und eine kräftige Bogenfurche.

Die feinen, punktierten, gerade durchlaufenden Ringfurchen nehmen etwas mehr als die vordere Hälfte des Prozoniten ein; der Rest des Prozoniten sehr fein punktiert. Metazoniten mit winzigen, ungemein seichten Längsstrichen. Die Längsfurchen sind sehr fein und sehr seicht und bleiben weit vom Saftloch entfernt. Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment, an der Grenze vom 1. und 2. Drittel des Metazoniten. Die Fransen des Hintersaumes sind regelmäßig, mit einfacher Spitze; eine Längsstreifung im Innern ist nicht sichtbar (Fig. 267).

Ventralplatten glatt.

Dorsalrand des Analsegments in ein relativ schlankes und spitzes Läppchen ausgezogen, das seitlich etwas zusammengedrückt ist und daher stumpfgekielt aussieht. Klappen flach gewölbt, oben mit großem, aufwärts gerichtetem Dorn, unten mit winzigem Knöpfchen. Schuppe spitzbogig. Das ganze Analsegment durch eine sehr feine und seichte Punktierung mattiert.

Gonopoden: Vorderes Paar (Fig. 266, 270, 271) relativ kurz und gedrungen; die Austrittstelle des hinteren Gonopoden liegt nicht weit von der Basis entfernt; die Rinne zur Aufnahme des hinteren Gonopoden daher kurz und weit offen. Medialrand am Ende mit kurzem, abgerundetem Lappen (m). Der Lateralrand endet ebenfalls mit einem runden Lappen (AL), der aber bedeutend größer ist. Relativ stark ausgebildet und kompliziert ist das Endstück. Wir unterscheiden an demselben eine halbkugelige Schale (s), von der medialwärts ein großer basalwärts gerichteter, gekrümmter Lappen (l) und lateral ein auf die Aboralseite umgeschlagener Lappen (e) ausgehen. Letzterer hat am Endrand einige kleine Zähnchen und einen großen, krummen Dorn (k).

Hinterer Gonopode (Fig. 268, 269): Femoraldorn ganz kurz, stumpflappig. An Stelle des Tibialdorns stehen mehrere kurze, gerade Zacken (Td). Der Tibialfortsatz ist außerordentlich lang, mehrfach gebogen und läuft dünn und spitz aus, ohne Seitenzähne. Tarsus groß, mehrblättrig; wir unterscheiden 2 ähnliche, abgerundete Blätter (a, b) und ein 3. mehr abstehendes und mehr zackiges Blatt (c). Im Innern des Blattes (b) sieht man einen kleinen, mit Dörnchen besetzten Wulst.

Fundort: „Südwest-Afrika, Gouvernement." (Berlin. Mus.).

Chaleponcus limbatus n. sp.
Taf. XIII, Fig. 257—260.

Dunkelbraun. Metazoniten hinten breit rotbraun gesäumt; Antennen und Beine braungelb.

♂ Breite 5 mm. 61 Rumpfsegmente.

2 + 3 Supralabralgrübchen (beim einzigen ♂). Kopfschild am Vorderrand sehr seicht und spärlich gerunzelt, im übrigen glatt, aber nicht spiegelnd. Innerer Augenwinkel spitz, so weit hereinreichend wie die Antennenwurzel. Scheitelfurche und Interokularfurche äußerst seicht.

Halsschild seitlich breit, Seitenrand gerade. Vordereck abgerundet, eine Randfurche und eine Bogenfurche.

Die gerade bis zum Bauch durchlaufenden Ringfurchen nehmen etwas über die Hälfte des Prozoniten ein, der Rest ist sehr fein und seicht längsgerunzelt. Metazoniten dorsal glatt mit kaum sichtbaren Pünktchen und Längsstrichelchen. Ventral fein und seicht längsgefurcht: die oberste Furche bleibt weit vom Saftloch entfernt. Saftloch vom 6. bis vorletzten Segment, an der Grenze vom 1. und 2. Drittel. Fransen am Hinterrande des Metazoniten (Fig. 260) einfache, kräftige Spitzen.

Ventralplatten glatt.

Dorsalteil des Analsegments spitz ausgezogen, seitlich etwas zusammengedrückt und stumpf gekielt. Klappen flach gewölbt, Randsaum schmal und niedrig, am oberen Ende ein aufwärts gerichteter Dorn. Unten kein Dorn. Schuppe spitzbogig.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis ans Hinterende.

Gonopoden (Fig. 257, 258): Sie erinnern sehr an die von *Chaleponcus niger*, besonders durch die Konfiguration des Endes der vorderen Gonopoden. Wir haben auch hier auf der Oralseite einen starken, sichelförmig gekrümmten Haken (h) und auf der Aboralseite eine abgerundete Lamelle (l), die bis an die Lateralseite reicht. Auf der Medialseite sitzt außerdem ein starker, distal gerichteter Haken mit teilweise schwach gezähnelter Kante.

Hinterer Gonopode ohne Femoraldorn. Tibialdorn durch einen sehr kleinen mit 2 Seitenspitzchen versehenen Dorn vertreten. Tibialfortsatz sehr lang, dünn auslaufend, ohne Seitenzähne. Am Tarsus kann man 3 Blätter, die an der Basis natürlich zusammenhängen, unterscheiden. Das mittlere trägt einen mit kleinen Stacheln besetzten Wulst (Fig. 257 st und Fig. 259), von dem eine gezähnelte Kante zur Basis des Blattes herabläuft, nach außen durch die eine Hälfte des hohlen Blattes verdeckt. Auch an mehreren anderen Stellen des Tarsus finden sich kleine Spitzchen.

Fundort: Deutsch-Südwestafrika. (Berlin. Mus.).

9. Gen. **Helicochetus** Att.

1909. Attems, Zool. Anz. XXXIV. No. 5, p. 158.
1909. — Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped., p. 55.

Ende des Tibialfortsatzes mit dem Prostatakanal spiralig eingedreht; in der Basalhälfte hat der Tibialfortsatz einen starken Seitendorn. Femur des hinteren Gonopoden mit (*Pococki*) oder meist ohne Dorn. Kein Tibialdorn. Tarsus blattförmig mit diversen Fransen und Zacken.

Sohlenpolster nur auf dem 4. Glied deutlich, auf dem 5. fehlend oder sehr rudimentär.

Fransen am Hinterrand der Metazoniten in mehrere Spitzen geteilt.

5—6 Supralabralgrübchen.

Analklappen oben bedornt, der Randwulst innen ohne Rille.

Prozoniten mit Ringfurchen; Metazoniten dorsal ungefurcht.

Verbreitung: Ostafrika.

Übersicht über die Helicochetus-Arten:

1 a. Femur des hinteren Gonopoden mit langem, kolbigem Dorn (Tarsus des hinteren Gonopoden ohne Fransen oder Sägezähnchen) . . . . **Pococki** (Carl).
1 b. Femur ohne Dorn, höchstens mit ganz kurzen Lappen 2

2 a. Tarsus des hinteren Gonopoden mit längeren Fransen oder die eine Kante wenigstens sägezähnig 3

3 a. Tarsus des hinteren Gonopoden auf einer Kante nur sägezähnig, ohne längere Fransen. 70 und mehr Rumpfsegmente . . . . **Gregorii** Poc.

3 b. Tarsus des hinteren Gonopoden mit längeren Fransen. 61—62 Rumpfsegmente . . . . . . **dimidiatus** (Pet.)

2 b. Tarsus des hinteren Gonopoden glattrandig, ohne Sägezähnchen und Fransen . . . . . . **levifolius** n. sp.

Helicochetus Gregorii (Poc.).

1896 *Odontopyge Gregorii* Pocock. Ann. mag. nat. hist. (6) XVII, p. 441, Taf. 88, Fig. 7.

Ngatana.

Helicochetus Pococki (Carl).

1909. *Odontopyge Pococki* Carl. Rev. Suisse Zool. XVII, p. 338, Taf. VIII, Fig. 57. 58. 65.

Biaramuli, Ost-Ussuwi; Niakahanga, Zentral-Karagwe.

Helicochetus levifolius n. sp.

Taf. XIV, Fig. 284—288.

Rücken schwarzbraun, die Seiten etwas heller werdend bis kastanienbraun. Metazoniten hinten breit gelbbraun gesäumt. Kopf vorn bis zwischen die Antennen hinauf gelb, oberhalb schwarzbraun, Beine braungelb.

Breite ♂ 3.4 mm, ♀ 3.7 mm. ♂ mit 62 Rumpfsegmenten.

Labralbucht breit aber nur mäßig tief; 6 Supralabralgrübchen; Scheitel- und Interokularfurche sehr seicht und sehr undeutlich; innerer Augenwinkel mäßig spitz, kaum etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Kopfschild glatt. Backen des ♂ stumpfzackig. Antennen lang, bis zum Hinterrand des 6. Segments reichend.

Halsschild seitlich verschmälert, Vordereck breit abgerundet, ein feiner Randsaum und 2 kräftige Bogenfalten.

Die Ringfurchen nehmen dorsal mehr als die Hälfte, ventral fast den ganzen Prozoniten ein; ventral sind sie recht kräftig. Rücken mit sehr seichten und feinen, kleinen Rissen, fast glatt. Die Längsfurchung der Metazoniten reicht fast bis zum Saftloch hinauf. Fransen in mehrere Spitzen zerteilt. Die Zellgrenzen sehr scharf doppel-konturiert. Keine Streifung im Innern (Fig. 288).

Saftloch vor der Mitte gelegen.

Dorsalrand des Analsegments in ein schlankes, spitzes Läppchen ausgezogen, das durch Querrunzeln undeutlich abgesetzt ist. Klappen flach gewölbt, zum schmalen Randwulst allmählich sich erhebend, oben mit spitzem Dorn, unten ohne Dorn. Schuppe dreieckig.

Ventralplatten glatt: Stigmengruben dreieckig, ihr Seitenrand in einer Linie mit dem der Ventralplatte.

Drittletztes Beinglied mit großem Polster, das auf den hintersten Segmenten verschwindet.

Gonopoden: Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden (Fig. 284) endet mit einem kleinen, schlanken Läppchen. Das Medialblatt bildet eine runde Vorwölbung, die durch eine Bucht von dem dicken, stumpfhakigen Ende getrennt ist. Lateral von diesem Endhaken ragt auf der Oralseite ein kleines, stumpfes Läppchen schräg nach innen vor.

Femur des hinteren Gonopoden (Fig. 285, 286) mit kurzem, geradem, stumpfem Lappen (Fd). Tibialdorn (Td) zweispitzig. Der Tibialfortsatz trägt nahe der Basis einen langen, schlanken, spitzen Dorn (td), das Ende ist mehrfach spiralig gewunden (Fig. 287). Tarsus mit 2 kleinen Seitenblättern, von denen das eine eine ebene Lamelle, das andere napfförmig ausgehöhlt ist; dann in 2 große Blätter gespalten, deren Ränder keinen Fransenbesatz oder dergl. haben.

Fundort: Zambezi (Dr. Durand coll. 1882. Paris. Mus.).

Helicochaetus dimidiatus (Peters).

1855. *Spirostreptus (Odontopyge) dimidiatus* Peters, Mon. Ber. Akad. Wiss. Berlin, p. [illegible]
1862. *Spirostreptus dimidiatus* Peters, Naturw. Reise Mossambique, p. [illegible], Taf. XXXIV, Fig. 7
1872. [illegible] Porat, Öfvers. Vet. Ak. Förhandl., p. [illegible]
1901. *Odontopyge Attemsi* Verhoeff, Zool. Anz. XXIV, No. [illegible]

Taf. XV. Fig. 291—295.

Die Farbe der untersuchten Originalexemplare von Peters ist im Laufe der Jahre so verblichen, daß ich diesbezüglich auf die Beschreibung von Peters verweisen muß.

Länge nach Peters 60—70 mm. Breite 5 mm. 66 Rumpfsegmente.

6 Supralabralgrübchen. Kopfschild sehr glatt. Interokularfurche und Scheitelfurche ungemein fein. Innerer Augenwinkel spitz, ganz wenig weiter medial hereinreichend wie die Antennenbasis, die einzelnen Ozellen gut konvex.

Halsschild: Der Vorderrand ist seitlich, hinter den Augen nicht eingebuchtet, das Vordereck daher gar nicht vorgezogen, seitlich ist der Halsschild breitlappig mit abgerundeten Ecken. Die Furchung ist etwas anders als sonst. Gewöhnlich sind nur 2 Furchen vorhanden, von denen die laterale den Randwulst begrenzt, hier sind außer dem Randwulst von diesem an gerechnet erst eine abgekürzte am Hinterrande und dann 2 vollständige Furchen vorhanden.

Etwas mehr als die vordere Hälfte des Prozoniten von zahlreichen, dicht gedrängten, sehr fein punktierten Ringfurchen eingenommen. Der Rest des Prozoniten und der ganze Metazonit dorsal ohne deutliche Skulptur. Die Längsfurchung der Metazoniten ist vorn ziemlich kräftig und reicht bis nahe zum Saftloch. Auf den hinteren Segmenten wird sie sehr seicht.

Saftlöcher vom 6. bis inklusive vorletzten Segment, vor der Mitte gelegen.

Analsegment: Schwänzchen abgestumpft, seitlich nicht komprimiert. Analklappen oben mit starken, schräg nach hinten und oben gerichteten Dörnchen, unten ohne Knöpfchen. Schuppe ziemlich kurz, stark abgerundet.

Sohlenpolster des ♂ sehr schwach entwickelt, nur auf dem drittletzten Glied der mittleren Beinpaare deutlich.

Backen des ♂ unten mit dreieckigem, vorn mäßig spitzem Lappen.

Fransen am Hinterrande der Metazoniten (Fig. 295) in 3—5 feine Spitzen zerschlissen. Die Zellgrenzen sehr deutlich, aber ohne feine Längsstreifung.

Gonopoden: Der Innenrand des medialen (oder hinteren) Blattes der vorderen Gonopoden (Fig. 293) bildet an der Stelle, wo der hintere Gonopode die Höhlung des vorderen verläßt, einen spitzen Zacken, springt darauf breit rundlappig vor, ist wieder eingebuchtet und das Ende bildet wieder einen breiten, runden Lappen nach innen. Von der Vorderfläche löst sich nahe dem Endrande ein eigentümlicher kleiner Fortsatz los. Er ist drehrund, henkelartig gekrümmt und sein kolbiges Ende senkt sich unter das Ende des lateralen Blattes hinab (Fig. 294). Er entspricht dem langen Dorn, den wir so oft bei *Odontopygidae* an dieser Stelle finden. Das Ende des lateralen Blattes bildet ein kleines abgerundetes Läppchen, sein Innenrand ist gerade.

Femur des hinteren Gonopoden (Fig. 291, 292) ohne Dorn. Das distale Ende des Femur bildet wohl eine breite, kragenartige Duplikatur, ohne daß diese jedoch einen vortretenden, schlankeren Fortsatz bilden würde.

Ein Tibialdorn fehlt. Die Teilung in Tibia und Tarsus ist hier sehr deutlich. Die Tibia setzt sich in den schlanken Tibialfortsatz mit dem Kanal fort. Nahe seiner Basis steht auf der Hohlseite

ein langer, spitzer Nebendorn. Das Ende des Tibialfortsatzes ist spiralig eingedreht. Der Tarsus ist mehrlappig: die basale Hälfte ist breit, die Ränder nach innen eingeschlagen und zum Teil zackig. Nahe der Basis steht ein zweispitziger Zacken. Die Endhälfte besteht aus einem langen, schmäleren Blatt, das auch rinnenartig geformt ist, und dessen eine Kante eine Anzahl spitzer Zähnchen trägt, die gegen das Ende zu in lange Fransen übergehen, und einem kurzen, spitzen, hohlen Blatt.

Fundorte: Insel Mossambique, Inhambane (Peters); Caffraria (Porat); Insel Kwale, Deutsch-Ostafrika (Verhoeff).

10. Gen. **Prionopetalum** Att.

1909. Attems. Zool. Anz. XXXIV. No. 5, p. 158.
1909. — Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped., p. 51.

Tarsus des hinteren Gonopoden in 2 divergierende Äste gespalten, von denen der eine eine gestielte Platte (PL), der andere (W) lang und schlank und mit Widerhaken besetzt ist. Femoraldorn lang. Kein Tibialdorn. Tibialfortsatz einfach, schlank und lang, ohne Seitendorn, zugespitzt.

6 Supralabralgrübchen.

Fransen einfach, zugespitzt.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster (fehlen bei *fasciatum*).

Prozoniten mit Ringfurchen. Metazoniten dorsal ungefurcht.

Analklappen oben bedornt, ohne oder mit allmählich sich erhebendem Randwulst, innen ohne Rille.

Beide Interkalarplatten des 3. Beinpaares zu einer querovalen Platte verwachsen.

Verbreitung: Ostafrika.

Übersicht über die Prionopetalum-Arten:

1 a. Am Außenrand des vorderen Gonopoden ein (bei *suave* zweispitziger) Dorn 2
  2 a. Der Plattenast des Tarsus des hinteren Gonopoden ist eine einfache stumpf-beilförmige Platte. Lateraldorn des vorderen Gonopoden sehr stark und quer oder (noch öfter) schräg basalwärts gerichtet 3
    3 a. Der Lateraldorn des vorderen Gonopoden ist sehr groß und steht in der Mitte des Seitenrandes quer ab; seine Spitze ist sogar leicht distal gekrümmt . . . . **megalacanthum** Att.
    3 b. Der Lateraldorn ist kleiner und steht etwas weiter distal und schräg basalwärts gerichtet 4
      4 a. Vor dem Ende des relativ kurzen und breiten Widerhakenastes des Tarsus des hinteren Gonopoden steht ein kräftiger, gerader Dorn. Analklappen ohne Randwulst . . . . . **aculeatum** n. sp.
      4 b. Widerhakenast des Tarsus des hinteren Gonopoden lang und schlank, außer den Widerhaken kein Dorn darauf; Analklappen mit niedrigem, schmalem Randwulst 5
        5 a. Ende des vorderen Gonopoden nach innen zu breit lappig abgerundet, mit einem winzigen Zacken. Lateraldorn des vorderen Gonopoden kleiner. Plattenast des hinteren Gonopoden mit welligem bis gezähneltem Rand . . . . **serratum** Att.
        5 b. Ende des vorderen Gonopoden nach innen zu in einen längeren Zacken ausgezogen. Lateraldorn des vorderen Gonopoden bedeutend größer. Plattenast des hinteren Gonopoden mit einem einzigen, kleinen Zähnchen am Rande . . . . **xerophila** (Carl).
  2 b. Der Plattenast des Tarsus des hinteren Gonopoden ist zweilappig. Der Lateraldorn des vorderen Gonopoden ist winzig und schräg distal gerichtet 6
    6 a. Proximal vom Endhaken am Ende des Medialrandes des vorderen Gonopoden steht nur ein Zacken; beide sind durch eine tiefe Bucht getrennt. Rücken bis zu den Saftlöchern herab gleichmäßig dunkel . . **suave** (Gerst.)
    6 b. In der Bucht zwischen dem Endhaken und dem darunter stehenden Zacken steht noch ein dritter Zacken. Rückenmitte schmutziggelb, darunter dunkelbraun . . . . **leviceps** Att.
1 b. Vorderer Gonopode ohne Dorn am Außenrand 7
  7 a. Beine des ♂ ohne Sohlenpolster. Ventralplatte des hinteren Gonopoden mit 2 schlanken Zipfeln in der Mitte. Breite 2 mm (Rücken mit auffallender gelber Längsbinde) . . . . **fasciatum** (Att.)
  7 b. 4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster. Ventralplatte des hinteren Gonopoden dreieckig oder mit drei kurzen, breiten Zacken. Breite 3.5–4.5 mm 8

8 a. Am Ende des vorderen Gonopoden nach außen zu 2 lange, spitze und dazwischen ein kurzer Zacken. Plattenast des hinteren Gonopoden mit einem einzigen Zacken am Rande. ♂ 4,5 mm breit . . . . . . **urbicola** (Carl
8 b. Am Ende des vorderen Gonopoden nach innen zu 2 breit abgerundete Lappen. Plattenast des hinteren Gonopoden mit 3 spitzen Zacken. ♂ 3,5 mm breit **Kräpelini** (Att.
Stuhlmanni Att.

Prionopetalum aculeatum n. sp.

Taf. XII, Fig. 253—256.

Grundfarbe dunkel erdbraun, hintere Hälfte jedes Prozoniten schwärzlich verdunkelt, wodurch eine Querringelung entsteht; Rückenmitte bei dem in Alkohol liegenden Tiere etwas aufgehellt; Kopfschild schwärzlich verdunkelt. Antennen rauchbraun überlaufen.

♂ Breite 5 mm. 67 Rumpfsegmente.

Labralbucht mäßig tief, halbrund, 6 Supralabralgrübchen, Kopfschild spiegelglatt; Scheitel- und Interokularfurche so seicht, daß sie kaum sichtbar sind; innerer Augenwinkel etwas abgestumpft und etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis; Antennen kurz, bis zum Hinterrand des 2. Segments reichend.

Halsschildseiten breit, Vorderrand kaum ein wenig nach vorn geschwungen, Vordereck breit abgerundet, Seitenrand fast ein wenig konvex, eine Randfurche und eine Bogenfurche, beide nicht sehr tief.

Die Ringfurchen der Prozoniten nehmen dorsal nicht die Hälfte, ventral die Hälfte des Prozoniten ein, sie laufen gerade bis zur Ventralplatte durch. Rest des Prozoniten und der Metazonit ungemein fein und seicht längsrissig, dabei aber glänzend. Die Längsfurchung der Metazoniten reicht nicht bis zum Saftloch hinauf. Quernaht ringsum scharf, Saftloch vor der Mitte gelegen. Den Fransensaum bildet ein sehr regelmäßiger Besatz von kräftigen einfachen Spitzen (Fig. 256).

Analsegment in ein ziemlich spitzes Läppchen ausgezogen, das durch eine unregelmäßige Querfurche abgesetzt ist, seitlich kaum merklich zusammengedrückt, nicht gekielt. Klappen mäßig gewölbt, ohne Randwulst, oben mit spitzem Dorn, unten kein Dorn. Schuppe abgestumpft spitzbogig.

Ventralplatten glatt, Stigmengruben dreieckig, seitlich mit dem Seitenrand der Ventralplatte abschneidend.

Die 2 Sohlenpolster reichen bis nahe zum Hinterende.

Gonopoden: Die vorderen (Fig. 253) ähneln sehr denen von *Pr. serratum*; distal vom Austritt des hinteren Gonopoden bildet das Ende des vorderen Gonopoden eine tiefe, kahnförmige Mulde, deren Ränder in mannigfacher Weise gezackt und gelappt sind. Lateral steht, basalwärts gerichtet, ein spitzer Dorn, wie bei *serratum*, und der breit abgerundete, basalwärts herabgeklappte Lappen (o) medial von diesem Dorn gleicht auch ganz dem von *serratum*. Das Ende dagegen ist bei beiden Arten merklich verschieden: bei *serratum* breitlappig abgerundet, hier in einen schlanken, spitzen, schwarzen Dorn ausgezogen. Auch die Konfiguration des übrigen Randes dieses Endlappens ist eine andere, worüber am besten die Zeichnungen Aufschluß geben.

Hinterer Gonopode (Fig. 254) mit stark gekrümmtem Femoraldorn, ohne Tibialdorn, Tibialfortsatz lang, spitz auslaufend, einfach. Tarsus in der für die Gattung charakteristischen Weise in 2 Blätter gespalten, eine stumpf beilförmige Platte (Pl) und den Widerhakenast (W), der hier relativ kurz und breit ist und einen starken geraden Dorn trägt, der bei *serratum* und *xerophila* fehlt. Der mit den Hakendornen besetzte Endteil ist eingeklappt.

Fundort: Plaine Danakiel, Lac de Maro (Dr. J. Roger, leg. 1903, Paris. Mus.).

Prionopetalum fasciatum (Att.).

*1896. *Odontopyge fasciata* Attems. Stuhlmanns Reise Ostafrika, p. 40.

Zanzibar: Kibueni.

Prionopetalum Kräpelini (Att.).

*1896. *Odontopyge Kräpelini* Attems. Stuhlmanns Reise, p. 37.

Mhonda, Unguru.

Prionopetalum leviceps Att. (Taf. XIII, Fig. 272).

*1910. Attems. Voeltzkows Reise. Ostafrika, p. 108.

Pemba, Chake Chake; Insel Funda.

Prionopetalum megalacanthum Att.

*1912. Attems. Wiss. Ergebn. Deutsche Centralafr. Exp. Mecklenburg, p. 22

Kasindi, nördl. vom Albert Edward-See, Beni.

Prionopetalum serratum Att. (Taf. XIV, Fig. 290).

*1909. Attems. Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped., p. 52.

Kilimandjaro, Kibonoto; Meru Niederung; Mombo, Usambara.

Prionopetalum Stuhlmanni Att.

*1896. *Odontopyge pardalis* Attems. Stuhlmanns Reise Ostafrika, p. 39.
non = *Od. pardalis* Gerstäcker.

Lewa, Usambara.

Prionopetalum suave (Att.).

1873. *Spirostreptus suavis* Gerstäcker. Van der Deckens Reise. III, p. 514.
*1896. *Odontopyge suavis* Attems. Stuhlmanns Reise Ostafr., p. 38, Fig. 4.

Zanzibar; Mhonda D.O.Afr.

Prionopetalum urbicola (Carl).

1909. *Odontopyge urbicola* Carl. Rev. Suisse Zool. XVII, p. 361, Taf. VII, Fig. 37. 38.

Dar es Salam.

Prionopetalum xerophilum Carl (Taf. XIV, Fig. 289).

1909. *Odontopyge xerophila* Carl. Rev. Suisse Zool. XVII, p. 336, Taf. VII, Fig. 43. 44.

Nyasogenge, Central Ruanda; Kagera bis Mohasisee Ostruanda; Niansa Ruanda. — Ussagara. — Tanga. — Nyangnori.

Xerophilum und *serratum* sind doch nicht ganz identisch, wie ich angenommen hatte (Attems, Deutsche Centr.afr. Exp., Mecklenburg), sondern sie unterscheiden sich in folgendem: Bei *xerophilum* ist das Ende des vorderen Gonopoden nach innen zu in einen längeren Zacken ausgezogen, bei *serratum* breit abgerundet, mit einer winzigen Spitze. Der große Dorn auf der Lateralseite des vorderen Gonopoden ist bei *xerophilum* größer und stärker basal gerichtet. Der Femoraldorn des hinteren Gonopoden ist bei *xerophilum* kleiner und stärker gebogen, bei *serratum* viel länger und mehr gerade. Der Plattenast des hinteren Gonopoden hat bei *serratum* einen welligen bis gezähnelten Rand, bei *xerophilum* steht nur ein einziges kleines Zähnchen am Rande.

11. Gen. **Solenozophyllum** n. gen.

Hinterer Gonopode mit 2 Femoral- und 2 Tibialdornen. Tibialfortsatz relativ kurz und breit, am Ende plattig verbreitert. Tarsus breitblättrig mit teilweise gezähnelten Kanten.

6 Supralabralgrübchen.

Prozoniten mit Ringfurchen. Metazoniten dorsal ungefurcht. Analklappen oben bedornt, ohne Randwulst.

Fransen teils ein-, teils zwei- bis dreispitzig.

4. und 5. Glied der vorderen und mittleren Beinpaare des ♂ mit Sohlenpolster.
Verbreitung: S ü d a f r i k a.

Solenozophyllum anoncopygum.

Taf. XIV. Fig. 279—283.

Schmutzig gelbbraun, am Hinterrand des Metazoniten ein breiter, dunkelrotbrauner Saum, der hinten wieder heller abschattiert ist.

♂ Breite 6,2 mm. 76 Rumpfsegmente (ein einziges ♂ in vielen Bruchstücken).

Labralbucht ziemlich seicht, 6 sehr kleine Supralabralgrübchen. Scheitelfurche ungemein fein und seicht, Interokularfurche nicht sichtbar, innerer Augenwinkel spitz, etwas weiter hereinreichend als die Antennenbasis. Kopfschild ganz glatt. Antennen bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend. Backen des ♂ unten mit schräg nach vorn gerichtetem Zacken. · Kopfschild ganz glatt.

Halsschildvordereck abgerundet. Seitenrand gerade, außer der Randfurche 2 kräftige Bogenfurchen.

Vordere 2 Drittel des Prozoniten mit Ringfurchen, die in der Nähe der Ventralplatte etwas auseinanderstreben, ohne aber umzubiegen. Metazoniten glatt, nur ganz ventral mit einigen wenigen, schräg von vorn innen nach hinten außen verlaufenden kräftigen Furchen. Quernaht ringsum scharf.

Dorsalrand des Analsegments in ein relativ kurzes, dreieckiges Läppchen ausgezogen, das seitlich etwas zusammengedrückt ist. Klappen flach gewölbt, ganz ohne Randwulst, beide Ränder glatt aneinander schließend, am oberen Ende ein kleines Dörnchen, unten kein Knöpfchen. Schuppe stumpfwinklig.

Ventralplatten glatt.

2 Sohlenpolster, die sich im letzten Körperdrittel allmählich verlieren.

Die Fransen sind teils einfach, teils in 2, selten in 3 Spitzen geteilt, in unregelmäßiger Weise abwechselnd; die Zellen sind schmal, die Zellgrenzen sehr deutlich, ohne Streifung im Innern (Fig. 281).

Gonopoden: Das Lateralblatt (Al) des vorderen (Fig. 283) endet mit einem abgerundeten Lappen; der lateralwärts eingeschlagene Medialrand hat am Ende einen runden Lappen, über den sich ein zweiter teilweise darüber legt, der in einen kräftigen, queren Dorn ausgeht.

Hinterer Gonopode (Fig. 279, 280) mit 2 kräftigen, krummen Femoraldornen (Fd^1, Fd^2); ebenso sind 2 Tibialdornen (Td^1, Td^2) vorhanden, von denen der eine, kürzere, quer absteht, während der zweite längere mit dem Tarsus gleichgerichtet ist. Tibialfortsatz kurz aber breit und am Ende sogar plattig verbreitert (Fig. 282). Der Kanal mündet an einer ganz geraden Stelle des Plattenrandes, und zwar so, daß der Kanal sich kurz vor der Mündung so erweitert, daß die Mündung die ganze Länge dieser geraden Stelle einnimmt. Tarsus blattig und hohl; wir unterscheiden mehrere Lamellen, von denen 2, zwischen die sich der Tibialfortsatz hineinlegt, am Rande kräftige, kleine Zähnchen tragen.

Fundort: S. A f r i k a (ohne nähere Angabe, Berlin. Mus.).

12. Gen. Syndesmogenus Att.

1909. A t t e m s. Zoolog. Anz. XXXIV. No. 5, p. 159.
1909. — Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exp., p. 59.

Zwischen Coxa und Femur des hinteren Gonopoden eine spiralige Drehung und zwischen Femur und Tibia eine Einschnürung. Femur mit langem, spitzem Dorn. Tibialfortsatz lang, schlank, spitz, spiralig gewunden. Tarsus breitblättrig.

Ventralplatte der vorderen Gonopoden kurz, von den Medialfortsätzen der vorderen Gonopoden umschlossen.

Labralbucht seicht, mit 3 stumpfen Zähnen, manchmal lateral von ihnen jederseits noch ein ähnlicher kleiner Lappen, so daß der Labralrand dann 5zähnig aussieht. 5 Supralabralborsten. Interokularfurche deutlich. Augen weit voneinander entfernt. Mentum beim ♂ ohne Borsten. Antennen lang.

Halsschild seitlich breit; Vordereck auch beim ♂ nicht lappig ausgezogen.

Prozoniten ohne Ringfurchen. Metazoniten dorsal glatt, ventral fein längsgefurcht. Quernaht ringsum deutlich. Fransen einfach, Zellgrenzen sehr deutlich. Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment etwas vor der Mitte.

Dorsalrand des Analringes mit sehr kurzem, stumpfem Lappen. Klappen ohne Dorn.

4. und 5. Glied der vorderen Beine des ♂ mit oder ohne Sohlenpolster. Die 4 distalen Glieder des 7. Beinpaares sind etwas verkümmert, kleiner und schwächer.

♂. 1. Beinpaar: Grenze zwischen Ventralplatte und Hüften nicht erkennbar, Trochanter mit schuppigem, basalgerichtetem Fortsatz.

3. Beinpaar: die mediane Naht in der von beiden Interkalarplatten gebildeten querovalen Platte bleibt sichtbar.

Sehr schlanke kleine Arten. Körperbreite 1—1.6 mm (unter ihnen sind die schlanksten Spirostreptiden).

Verbreitung: Ostafrika.

Diese Gattung hatte ich zuerst zu den Lissopyginae gestellt, mit denen sie manches Gemeinsame hat. Da ich aber jetzt bei der Abgrenzung der Unterfamilien der Odontopygiden das größte Gewicht auf die Gestaltung der Gonopoden lege und diese bei *Syndesmogenus* ganz mit denen der Odontopyginae übereinstimmen, während ihnen das Charakteristische der Lissopyginae fehlt, gebe ich *Syndesmogenus* zu ersteren.

Syndesmogenus gracilis Att.

*1909. Attems. Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped., p. 60.

Kilimandjaro, Kibonoto.

Syndesmogenus xanthonotus Att.

*1910. Attems. Voeltzkows Reise in Ostafrika III, p. 110.

Pemba. Insel Fundu.

2. Subfam. **Peridontopyginae** nov.

Zwischen Coxa und Femur des hinteren Gonopoden keine Drehung und zwischen Femur und Tibia keine Einschnürung.

Tibialfortsatz gebogen, ohne spiralige Windungen, spitz endigend; nahe der Basis ein großer Zahn oder Lappen.

Saftlöcher vom 5. Segment an.

Labralbucht mit nur einem Zahn.

Prozoniten mit feinen Ringfurchen.

Analklappen dorsal mit einem Dorn.

Saum am Hinterrand der Metazoniten geradrandig, ohne Spitzen, die Zellgrenzen sehr deutlich.

Nur eine Gattung: *Peridontopyge*.

Peridontopyge Silv.

1907. Silvestri. Jahrb. Hamburg. wiss. Anst. XXIV, p. 235.

Zwischen Coxa und Femur des hinteren Gonopoden keine Spiraldrehung und zwischen Femur und Tibia keine Einschnürung. Kein Femoraldorn oder höchstens Spuren eines solchen. Tibialfortsatz schlank, gebogen, ohne spiralige Einrollung, trägt nahe der Basis einen starken Zahn oder mehrspitzigen Lappen (z), endet dünn und spitz. Am Tarsus ein großer, 1—2teiliger Dorn (Dpl).

Ventralplatte des vorderen Gonopoden kurz, von den Medialfortsätzen der vorderen Gonopoden umfaßt.

Mentum ohne Borsten. Labralbucht mit 1 Zahn. 4—6 Supralabralgrübchen.

Halsschildseiten breit, vorn nur unbedeutend lappig, mit mehreren Bogenfurchen.

Saftlöcher vom 5. Segment an.

Prozoniten mit Ringfurchen. Metazoniten ventral längsgefurcht, dorsal glatt oder punktiert oder fein runzelig. Saum am Hinterrand der Metazoniten ohne Spitzen, geradlinig, die Zellgrenzen jedoch sehr deutlich.

Dorsalrand des Analringes spitzlappig. Klappen mit Dorn am oberen Ende.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster.

Hüften des 7. Beinpaares des ♂ vergrößert und mit kurzem, dickem Fortsatz.

Verbreitung: Westafrika.

Übersicht über die Peridontopyge-Arten.

1 a. Rücken mit heller Längsbinde . . . **pervittata** Silv.
1 b. Rücken ohne helle Längsbinde . . . 2
 2 a. Halsschildseiten mit 5 Bogenfurchen . . . **perplicata** Silv.
 2 b. Halsschildseiten mit 2—3 Bogenfurchen . . . 3
  3 a. Ventralplatten quergestreift . . . **spinosissima** Silv.
  3 b. Ventralplatten glatt . . . 4
   4 a. ♂ mit 65 Rumpfsegmenten. Analklappen mit hohem, schmalem Randwulst. Am Tarsus des hinteren Gonopoden neben dem am Ende des Femurs vorragenden Lappen kein Seitenzacken: . . **aberrans** n. sp.
   4 b. ♂ mit 75—78 Rumpfsegmenten. Analklappen ganz ohne Randwulst. Am Tarsus des hinteren Gonopoden ragt neben dem Femur ein spitzer Seitenhaken vor . . . 5
    5 a. 4 Supralabralgrübchen. Vorderer Gonopode mit großem, spitzem Lateralkonus. Metazoniten glatt: **Trauni** Silv.
    5 b. 6 Supralabralgrübchen. Vorderer Gonopode ohne Lateralkonus. Metazoniten punktiert: **Guineae** Silv.[1]

Peridontopyge aberrans n. sp.

Taf. IX, Fig. 192—196.

Die Farbe ist schlecht erhalten, sie scheint schwarzbraun gewesen zu sein, ohne helle Rückenbinde. Stellenweise sind jetzt unregelmäßige gelbbraune Flecken vorhanden.

♂ Breite 5 mm. 65 Rumpfsegmente.

Labralbucht seicht, 4 Supralabralgrübchen, Kopfschild sehr glatt. Scheitel- und Interokularfurche ungemein fein und seicht. Innerer Augenwinkel mäßig spitz, etwas weiter als die Antennenbasis hereinreichend. Antennen bis zum Hinterrand des 3. Segments reichend. Backen des ♂ mit großem, zackigem Vorsprung.

Vorderrand des Halsschildes seitlich etwas nach vorn geschwungen, das Vordereck bildet ein unbedeutendes Läppchen. Seitenrand gerade. Außer dem feinen, schmalen Randsaum 2 kräftige Bogenfalten.

[1] Hierher auch *P.* [illegible] Brol.

Die feinen Ringfurchen des Prozoniten nehmen dorsal nicht ganz die Hälfte ein, ventral mehr; sie laufen bis zur Ventralplatte gerade durch. Metazoniten nur ventral fein längsgefurcht; im übrigen sind die Ringe sehr glatt und glänzend. Quernaht ringsum scharf, Saftloch im ersten Viertel des Metazoniten, vom 5. bis vorletzten Segment.

Im Saum am Hinterrande des Metazoniten (Fig. 192) kann man zu unterst mehrere Lagen kubischer Zellen und dann 2 Lagen höherer Zellen unterscheiden. Die äußere besteht aus schmäleren Zellen, so daß auf 8 Zellen dieser Lage 6 der unteren kommen; beide Lagen haben dieselbe Höhe. Der Endrand ist ganz geradlinig, ohne jede Spitzenbildung.

Ventralplatten glatt. Stigmengruben dreieckig, ihr Seitenrand mit dem der Ventralplatte einen sehr stumpfen Winkel bildend.

Analsegment vom ersten Drittel an mit gut ausgeprägtem medianem Längskiel, hinten in ein mäßig spitzes Läppchen ausgezogen. Klappen relativ gut gewölbt, mit recht hohem, allmählich sich erhebendem, schmalem Randwulst, oben mit großem, aufwärts gerichtetem Dorn, unten ohne Dorn. Schuppe rundbogig.

Vom 3. Beinpaar an hat das 4. und 5. Glied aller Beine ein sehr großes, weißes Sohlenpolster. 7. Beinpaar wie bei Trauni, Hüfte vergrößert, lang und dick, innen am Ende in einen stumpfen Vorsprung ausgezogen, Innenseite etwas eingedrückt.

Gonopoden (Taf. IX, Fig. 193—196): Das Medialblatt des vorderen Gonopoden teilt sich am Ende in 2 Äste, in eine abgerundete Platte, die auf der Aboralseite basalwärts in einen langen, starken, spitzen Dorn (Fig. 194, h) ausgezogen ist und in einen schlanken Haken. Das Lateralblatt hat keinerlei Fortsätze.

Coxa und Femur des hinteren Gonopoden (Fig. 195, 196) wie bei den Verwandten; am Ende der Coxa steht ein gerader schlanker Zapfen (Fd). Am Beginn des Tibialfortsatzes stehen einander gegenüber 2 kleine Zacken und distal davon der auch bei den anderen Arten vorkommende große, dreieckige Lappen (Z). Am Tarsus fehlt der spitze Seitenhaken, der bei den Verwandten neben dem Coxaldorn zu liegen kommt. Auf der entgegengesetzten Seite steht ein 2spitziger Dorn (D) wie bei den Verwandten. Distal davon hat der Rand des breitblättrigen Tarsus einen spitzen Dorn, der auf der Zeichnung nicht sichtbar ist, weil ihn der dreieckige Lappen des Kanalastes verdeckt.

Fundort: Assinie (Chaper coll. Paris. Mus.).

Peridontopyge Guineae Silv.

1907. *Peridontopyge Guineae* Silvestri. Neue u. wenig bek. Myr. Hamb. Mus. — Mitteil. naturh. Mus. XXIV, p. 239.

Bezüglich aller hier nicht erwähnten Punkte verweise ich auf Silvestris Beschreibung.

Von einem Fransensaum am Hinterrande des Metazoniten kann man hier ebensowenig sprechen wie bei *Trauni*. Hier sind nicht einmal die Zellgrenzen im Innern deutlich sichtbar; der Endrand ganz geradlinig, ohne Spitzenbildung.

Hüfte des 7. Beinpaares des ♂ stark vergrößert und in einen anfangs seitlich etwas komprimierten, am Ende dicken, abgerundeten Fortsatz vorgetrieben; medial ist der Fortsatz etwas eingebogen.

Das Lateral- und Medialblatt des vorderen Gonopoden sind am Ende verbunden durch einen medialwärts vorragenden Lappen. Außen steht vor dem Ende ein kurzer, schwarzer Zacken.

Am hinteren Gonopoden kann man keinerlei Grenze zwischen Coxa und Femur und Femur

und Tibia erkennen, weder durch eine Furche noch durch eine Eindrehung oder Einschnürung. Der Coxo-Femoro-Tibialteil verbreitert sich distal vom Coxalknie ein wenig und trägt einen kurzen, breiten, stumpfen Zapfen (Fd., Rest eines Femoraldorns?), und geht dann in den Tibialfortsatz über; dieser macht zunächst eine starke Biegung, trägt dann einen mehrzackigen Seitenanhang (Z), macht dann eine Biegung im entgegengesetzten Sinn und läuft in eine dünne Geißel aus.

Auf der dem Tibialfortsatz entgegengesetzten Seite sitzt der breitblättrige Tarsus. An diesem unterscheiden wir nahe der Basis einen Seitenlappen, der in einen starken Dorn übergeht. Auf der anderen Seite stehen 2 Dornen, ein größerer, zweispitziger (D) und ein kleinerer. Das Ende wird von einem kompliziert modellierten starken Blatt eingenommen, das an mehreren Stellen seitliche Querriefen und Zähnchen hat.

Fundort: Bissao, Osiva, Bulamo, Portugies. Guinea (Knipping coll., Hamburg. Mus.).

Peridontopyge Trauni Silv.

1907. *Peridontopyge Trauni* Silvestri. Mitteil. Naturhist. Mus. Hamburg. XXIV. p. 242.

Taf. IX, Fig. 186—188.

Der Saum am Hinterrande der Metazoniten hat keinerlei Spitzenbildung, sondern ist ganz geradlinig begrenzt. Die Zellgrenzen sind jedoch sehr deutlich (Fig. 186).

Hüfte des 7. Beinpaares des ♂ (Fig. 187) mit dickem, abgestumpftem, beborstetem, etwas einwärts gekrümmtem Fortsatz. 2., 3. und 6. Glied kräftig beborstet, 4. und 5. Glied mit langem, spitz vorragendem Polster.

Gonopoden (Fig. 188): Das Lateralblatt des vorderen Gonopoden verläuft endwärts allmählich in der Fläche, ohne einen vorragenden Lappen zu bilden. Seitlich steht am Ende des vorderen Gonopoden ein schlankes, etwas gekrümmtes, queres Horn. Am Medialrand ist ein abgerundeter Lappen lateralwärts umgeklappt; am Ende auf der Oralfläche ein querer runder Lappen.

Hinterer Gonopode in allen wesentlichen Punkten dem von *Guineae* gleichend. Am Beginn des Tibialfortsatzes ein größerer, dreieckiger Lappen (Z). Am Tarsus auf der einen Seite ein krummer Dorn (2), auf der anderen Seite ein Anhang (D), der einerseits in einen langen, schlanken, spitzen Dorn, andererseits in einen zweispitzigen kurzen Zacken ausgezogen ist, daneben eine am Ende hakige Platte (pl). Das Ende mehrfach gefaltet, die Spitze des Tibialfortsatzes einhüllend.

Fundort: Bissao, Osiva, Bulamo (v. Knipping coll. Hamb. Mus.).

Peridontopyge Conani (Bröl.).

1905. *Odontopyge Conani* Brölemann. Mem. soc. zool. France LXVII, p. 201.

Fundort: Thies-Kayes, Senegambien.

Peridontopyge falemica (Bröl.).

1905. *Odontopyge falemica* Brölemann. Mem. soc. zool. France. LXVII, p. 206.

Fundort: Falémé, Thiés-Kayes, Senegambien.

Peridontopyge perplicata Silv.

1907. Silvestri. Jahrb. Hamburg. wiss. Anst. XXIV, p. 239.

Bissao, portugies. Guinea.

Peridontopyge pervittata Silv.

1907. Silvestri. Jahrb. Hamb. wiss. Anst. XXIV, p. 240.

Bissao.

Peridontopyge spinosissima (Silv.).

1897. *Odontopyge spinosissima* Silvestri. Neue Dipl., p. 17, Taf. III, Fig. 15—17.

Guinea.

3. Subfam. **Lissopyginae** Att.

1909. Attems. Zool. Anz. XXXIV, 205, p. 159.
1909. — Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exp., p. 36

Zwischen Coxa und Femur des hinteren Gonopoden keine spiralige Drehung und zwischen Femur und Tibia keine Einschnürung.

Tibialfortsatz am Ende öfters plattig verbreitert.

Saftlöcher vom 6. Segment an.

Labralbucht seicht, mit 3 Labralzähnen. 3—6 Supralabralgrübchen.

Prozoniten ohne oder nur mit äußerst seichten und undeutlichen Ringfurchen. Metazoniten dorsal ohne stärkere Skulptur. Quernaht ringsum deutlich.

Analklappen dorsal meist ohne, seltener mit Dorn. Dorsalrand des Analringes stumpfwinklig oder breit abgerundet.

Fransen am Hinterrande der Metazoniten kräftige, einfache Spitzen, die Zellgrenzen ganz undeutlich oder unsichtbar.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster, wenigstens auf den mittleren Segmenten.

Die beiden Gattungen unterscheiden sich folgendermaßen:

1. *Lissopyge* Att.

Der Tibialfortsatz des hinteren Gonopoden endigt mit einer großen, mehrzackigen Platte und übertrifft den Tarsus um das Doppelte in der Größe.

3 Supralabralgrübchen. Rücken einfärbig schwarz.

2. *Xystopyge* Att.

Der Tibialfortsatz des hinteren Gonopoden endigt spitz und dünn oder mit nur einer kleinen Verbreiterung vor dem Ende; der Tarsus ist größer und breiter als er. 4—6 Supralabralgrübchen. Rücken mit einem hellen Längsband.

1. Gen. **Lissopyge** Att.

1909. Attems. Äthiopische Myr. — Zool. Jahrb. Syst. XXVII, p. 414.
1909. — Zool. Anz. XXXIV, No. 5, p. 159.

Hinterer Gonopode: Zwischen Coxa und Femur keine spiralige Drehung. Keine deutliche Grenze zwischen Femur und Tibia. Tibia mit kräftigem Dorn und langem Tibialfortsatz, der am Ende plattig verbreitert ist und mehrere Lappen und Zacken hat. Tarsus nur etwa halb so lang wie der Tibialfortsatz, mit einigen Zähnen und Zacken, sonst einfach.

Ventralplatte des vorderen Gonopoden kurz, bogig abgerundet, von den medialen Fortsätzen des vorderen Gonopoden umschlossen.

Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment an wenig hinter der Quernaht.

Labralbucht seicht, mit 3 stumpfen Zähnen. 3 Supralabralgrübchen. Antennen ziemlich lang.

Halsschild seitlich breit, ziemlich eckig, mit mehreren kräftigen Furchen. Ringfurchen der Prozoniten ungemein seicht. Metazoniten ventral fein längsgefurcht, dorsal glatt. Quernaht ringsum deutlich.

Analsegment: Dorsalrand bogig abgerundet. Klappen ohne Dorn am oberen Ende. Ventralplatten glatt, Stigmengruben kurz, dreieckig.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ mit Sohlenpolster.

Fransen der Metazoniten kräftig, einfach, etwas stumpf. Zellgrenzen undeutlich.

Verbreitung: Ostafrika.

Lissopyge Neumanni Att.

*1909. Attems. Äthiop. Myr. — Zool. Jahrb. Syst. XXVII, p. 415, Taf. 18, Fig. 9—11.

Fundort: Dalota, Amsei-Hochebene, 3000 m, unter Steinen.

2. Gen. **Xystopyge** Att.

1909. Attems. Zool. Anz. XXXIV, No. 5, p. 159.
1909. — Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped.
1910. — Voeltzkows Reise in Ostafrika, p. 113.

Zwischen Coxa und Femur des hinteren Gonopoden keine Drehung und zwischen Femur und Tibia keine Einschnürung. Tibialfortsatz dünn und spitz, oder mit einer kleinen plattigen Erweiterung vor der Spitze. Tarsus groß, breitblättrig, den Tibialfortsatz an Größe bedeutend übertreffend.

Ventralplatte des vorderen Gonopoden außergewöhnlich lang und schmal, wird von den Medialfortsätzen des vorderen Gonopoden nicht umfaßt.

Mentum und Basen der Stipites gnathochilarii beim ♂ mit Borstengruppen, die beim ♀ fehlen. Mandibel mit 10 Kammblättern.

Labralbucht seicht, mit 3 Zähnen und lateral von ihnen jederseits noch ein unregelmäßiges zahnartiges Läppchen. 4—6 Supralabralgrübchen. Interokularfurche nicht sichtbar. Antennen kurz. Augen weit voneinander entfernt.

Halsschildseiten breit, vorn nicht lappig ausgezogen, mit mehreren Furchen.

Ringfurchen der Prozoniten äußerst fein oder ganz unsichtbar. Quernaht ringsum deutlich. Metazoniten dorsal glatt, ventral fein längsgefurcht.

Saftlöcher vom 6. bis vorletzten Segment an, fast in der Mitte des Metazoniten.

Fransen am Hinterrand der Metazoniten kräftige, einfache Spitzen. Zellgrenzen nicht sichtbar.

Dorsalrand des Analringes stumpfwinklig. Klappen ohne oder mit Dorn.

4. und 5. Glied der Beine des ♂ nur auf den mittleren Segmenten oder auf den meisten Segmenten mit Sohlenpolster.

Hüften des 7. Beinpaares des ♂ manchmal vergrößert.

Ventralplatten glatt; Stigmengruben klein, rundlich.

1. Beinpaar: beim ♂ sind die Ventralplatte und die Hüften ohne erkennbare Grenze verschmolzen, beim ♀ ist die Naht noch sichtbar. Trochanter des ♂ auf der Vorderseite mit breitem, abstehendem Lappen. Interkalarplatten ziemlich klein.

2. Beinpaar: Beim ♂ sind von den Hüften die 2 Interkalarplatten abgetrennt, beim ♀ nicht. Ventralplatte und Tracheentaschen verwachsen bei ♂ und ♀.

3. Beinpaar: Beide Interkalarplatten verwachsen zu einer querovalen Platte, in der keine Trennungslinie mehr sichtbar ist. Tracheentaschen sehr breit. Ventralplatte querspangenförmig.

Verbreitung: Ostafrika.

Die beiden bisher bekannten Arten unterscheiden sich in folgendem:

1. **Xystopyge lineata** Att.

*1909. Attems. Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped., p. 57, Taf. 3, Fig. 72—75. Taf. 5, Fig. 122. 128. Taf. 6, Fig. 156—160.

Analklappen ohne Randwulst, oben ohne Dorn. 4. und 5. Glied nur der mittleren Beinpaare mit Sohlenpolster.

58—59 Rumpfsegmente. ♂ 1.8—2 mm breit. 4 Supralabralgrübchen. Der Tibialfortsatz endet einfach spitz.

Fundorte: Meru-Niederung.

2. Xystopyge robusta Att.

*1910. Attems. Voeltzkows Reise. Ostafrika, p. 111.

Analklappen mit Randwulst; lateral davon hat jede Klappe noch einen ähnlichen Wulst, so daß bei geschlossenem After 3 parallele Wülste vorhanden sind. Am oberen Ende hat jede Klappe ein Dörnchen.

66—67 Rumpfsegmente. ♂ 5 mm breit. 6 Supralabralgrübchen.

Der Tibialfortsatz hat vor dem hakigen Ende eine plattige Verbreiterung.

Fundort: Pemba, Mafia.

Ctenoiulus Ck.

1893. Cook. Proc. Un. St. Nat. Mus. XVI, p. 70.

Eine zusammenhängende Gattungsdiagnose oder einen Vergleich dieser Gattung mit den anderen hat der Autor nicht gegeben; folgende, unvollständige Diagnose kann man aus der Artbeschreibung abstrahieren:

Hinterer Gonopode mit langem Femoraldorn; Tibialfortsatz relativ kurz, scheint nicht länger als der Tarsus; ob ein Tibialdorn vorhanden ist und wie der Tarsus beschaffen ist, läßt sich aus den etwas unklaren Bildern nicht erkennen.

Die Saftlöcher sollen auf mehreren der letzten Segmente fehlen (bei keiner mir bekannten Art ist das bei erwachsenen Tieren sonst der Fall), auf welchem Segment sie beginnen, wird nicht gesagt.

Fransensaum fein und gleichmäßig gezackt.

3 Labralzähne. 5—8 Supralabralgrübchen.

Randwulst der Analklappen innen mit einer Rille; oben ein Dorn. ♂ ohne Sohlenpolster.

Verbreitung: Angola.

Ctenoiulus Chatelainei Ck.

1893. *Odontopyge furcata*[1]) Cook and Collins. Ann. N. York. Ac. Sci. VIII, p. 16, Taf. III, Fig. 24—28.
1893. *Ctenoiulus Chatelainei* Cook. Proc. U. S. Nat. Mus. XVI, p. 705.

St. Paul de Loanda, Angola.

Species Odontopygideorum incertae sedis.

A. Arten, deren Gonopoden abgebildet sind, die aber in kein Genus einreihbar sind:

Odontopyge accincta Porat (6[2]), p. 82). Kamerun.
— *attenuata* Silvestri (4, p. 487). Schoa.
— *difficilis* Silvestri (4, p. 488). Schoa.
— *exquisita* Silvestri (8, p. 2). Kazungula.
— *grandis* Porat (6, p. 81). Kamerun.
— *Jallae* Silvestri (8, p. 1). Kazungula.
— *leptoproctus* Silvestri (13, p. 351). Transvaal.
— *Vannutellii* Silvestri (15, p. 139). Brölemann (7, p. 137). Abessynien, Erythrea.

B. Arten, deren Beschreibung ganz unbrauchbar ist:

Odontopyge acuta Karsch (2, p. 22). Pungo.
— *aequalis* Porat (1, p. 41). Caffraria.
— *angolensis* Karsch (2 a, p. 93). Angola.
— *anomala* Silvestri (9, p. 63). Somaliland.

[1]) Nomen praeoccupatum.
[2]) Nummer der Publikation dieses Autors im Literaturverzeichnis.

Odontopyge bicolor S i l v e s t r i (10, p. 304). Somaliland.
— *bicuspidata* B r a n d t (2, p. 110). Cap.
— *binodifer* V o g e s (p. 176). Port Natal.
— *dilatata* B r ö l e m a n n (10, p. 201). Senegambien.
— *dimidiatiformis* P o r a t (4, p. 44). Laurenzo Marques.
— *diversicolor* S i l v e s t r i (4, p. 486). Giuba.
— *diversifacies* S i l v e s t r i (15, p. 139). Abessynien.
— *Doriae* S i l v e s t r i (9, p. 62). Somaliland.
— *ecarinata* P o r a t (6, p. 81). Kamerun.
— *fasciata* C a r l (1, p. 282). Corisco, Span. Guinea.
— *flavotaeniata* B r a n d t (2, p. 111). Cap.
— *foveolata* P o r a t (1, p. 40). Caffraria.
— *furcata* K a r s c h (2, p. 22). Accra, Goldküste.
— *Gestri* S i l v e s t r i (9, p. 62). Somaliland.
— *gracilicornis* B r a n d t (2, p. 112). Cap
— *litoranea* S i l v e s t r i (10, p. 305). Somaliland.
— *maculata* K a r s c h (2, p. 21). Wito.
— *mitellata* K a r s c h (2, p. 21). Zanzibar.
— *praetexta* P o r a t (1, p. 42). Caffraria.
— *puncticauda* P o r a t (1, p. 40). Caffraria.
— *pusilla* D a d a y (1, p. 124). Transvaal.
— *rubripes* S i l v e s t r i (4, p. 485). Giuba.
— *Ruspolii* S i l v e s t r i (9, p. 64). Somaliland.
— *scaliger* G e r s t ä c k e r (p. 513). See Jipe.
— *subelegans* S i l v e s t r i (10, p. 306). Somaliland.
— *trivialis* P o r a t (6, p. 80). Kamerun.
— *uebicola* S i l v e s t r i (9, p. 63). Somaliland.
— *uncinata* P o r a t (6, p. 83). Kamerun.

VII. Alphabetisches Namensverzeichnis.

Die Speziesnamen in diesem Verzeichnis teilen sich in 3 Kategorien:

1. Die geltenden Namen (gewöhnliche Schrift).

2. Die Spezies incertae sedis, zumeist Arten von „Spirostreptus“ und „Odontopyge“ im alten, undefinierten Sinne; vor diesen steht ein ?

3. Die *Synonyma* (kursiv). In den Fällen, in denen der Speziesname der richtige und nur die Gattung, in die der erste Autor die Spezies stellte, geändert wurde, steht in der Klammer nur der zu ändernde Genusname; in den Fällen dagegen, in denen auch der Speziesname zu ändern ist, indem er nur das Synonym eines andern ist, steht auch der richtige Speziesname in der Klammer.

Die Autornamen sind nur dann beigefügt, wenn derselbe Speziesname für verschiedene Arten (derselben oder verschiedener Gattungen) gebraucht wurde.

Bei Subspezies und Varietäten ist in der Klammer auch die Spezies, zu der sie gehören, angeführt.

VIII. Literaturverzeichnis.

Attems (1) 1896. Beschreibung der von Dr. Stuhlmann in Ostafrika gesammelten Myriopoden. — Mitt. nat. Mus. Hamburg. XIII.
— (2) 1897. Myriopoden in Kükenthals Reisewerk. — Abh. Senckenb. nat. Ges. XXIII. 3. Heft.
— (3) 1900. Dr. Aug. Brauers Myr.-Ausbeute auf den Seychellen. — Zool. Jahrb. Syst. XIII. p. 131—171.
— (4) 1900. Spirostreptus baranquillinus. — Zool. Anz. No. 615 p. 283.
— (4a) 1901. Neue, durch den Schiffsverkehr in Hamburg eingeschl. Myr. — Mitt. nat. Mus. Hamburg XVIII.
— (5) 1903. Beiträge zur Myriopodenkunde. — Zool. Jahrb. Syst. XVIII. 1. Heft.
— (6) 1907. Myriopoden aus Ägypten und dem Sudan. — Result. Swedish zool. Exp. to Egypt and the White Nile 1901.
— (7) 1907. Javanische Myr. — Mitt. nat. Mus. Hamburg. XXIV.
— (8) 1909. Äthiopische Myriopoden. — Zool. Jahrb. Syst. XXVII. 4. Heft.
— (9) 1909. Die Myriopoden der Vega-Expedition. — Ark. f. Zoologi Bd. V. No. 3.
— (10) 1909. Zur Systematik der Spirostreptoidea. — Zool. Anz. XXXIV. No. 5.
— (11) 1909. Myriopoda in: Wiss. Ergebn. der Schwed. Expedition nach dem Kilimandjaro, Meru 1905, 1906 unter Leitung von Prof. Y. Sjöstedt.
— (12) 1909. Myriopoda in: L. Schultze, Forschungsreise im westl. und zentralen Südafrika.
— (13) 1910. Ergebn. der mit der Treitl-Subvention untern. zool. Forschungs-Reise Dr. Franz Werners nach d. ägypt. Sudan und Nord-Uganda. — Sitzber..-Ak. Wiss. Wien. CXIX.
— (14) 1910. Myriopoden von Madagaskar, den Comoren und den Inseln Ostafrikas in: Voeltzkows Reise in Ostafrika i. d. J. 1903—1905. Bd. III.
— (15) 1912. Myriopoden in: Wiss. Ergebn. der Deutschen Zentralafrikan. Exped. 1907—1908 unter Führung Adolf Friedrichs, Herzog zu Mecklenburg.
Bollmann 1893. Myr. of N.-Amerika. — Bull. U.S. Nat. Mus. No. 46.
Brandt (1) 1833. Tentaminum quorundam monographicorum etc. prodromus. — Bull. soc. Imp. Natur. Moscou. VI. p. 194 ff.
— (2) 1841. Recueil de mém. rel. à l'ordre des Ins. myr. — Bull. scient. Ac. Imp. St. Petersbourg. No. 4 und 12.
Brölemann (1) 1896. Miss. scient. de M. Ch. Alluaud aux Iles Seychelles. — Mem. soc. Zool. France IX.
— (2) 1898. Myr. du Haut et Bas Sarare. — Ann. soc. ent. France Vol. 67.
— (3) 1900. Myriopodes d'Amerique. — Mem. soc. zool. France XIII.
— (4) 1901. Materiali per la conoscenza della fauna eritrea etc. — Bull. soc. entom. ital. Ann. 33. 1. Trim. p. 26—35.
— (5) 1902. Myriopodes du Musée de S. Paulo. — Rev. Mus. Paulista. V. p. 75—237.
— (6) 1902. Myr. rec. par Gounelle au Brésil. — Ann. soc. ent. France Vol. 71.
— (7) 1903. Myr. de l'Erythrée. — Bull. soc. ent. Ital. XXXV. p. 36—153.
— (8) 1903. Myr. du Musea Paulista II. Manaos. — Rev. mus. Paulista VI.
— (9) 1905. Myr. de Costa Rica rec. par Biolley. — Ann. soc. ent. France. LXXIV.
— (10) 1905. Myr. de la Mission du Chemin de Fer Thiès—Kayes. — Mem. soc. zool. France. XVIII.
— (11) 1902. Myr. rec. au Para. — Zool. Anz. XXVI. No. 691.
Butler. 1882. Descr. of some new spec. of Spirostreptus from Madagaskar. — Ann. mag. nat. hist. (5) IX.
J. Carl (1) 1905. Diplopodes de la Guinee espagnole. — Mem. soc. Espan. (1.) 15. p. 261—284.
— (2) 1906. Diplop. a. d. Malayischen Archipel. — Zool. Jahrb. Syst. XXIV. p. 227—246.
— (3) 1909. Neue Diplopoden. — Rev. Suisse Zool. T. 17. Fasc. 1.
— (4) 1909. Reise von Dr. Carl im nördl. Centr.afrik. Seengebiet. — Rev. Suisse Zool. T. 17. Fasc. 2.
— (5) 1912. Diplop.-Fauna von Celebes. — Rev. Suisse Zool. T. 20. Fasc. 4.
Colenso 1894. Descript. of a large Spec. of Julus. — Trans. proc. New Zealand Instit. XXVI. p. 106.
O. F. Cook (1) 1893. Notes on Myr. from Loanda etc. — Proc. U.St. Nat. Mus. Washington. XVI. p. 703.
— (2) 1896. Brandtia XIII. The Genera of Trachystreptidae.
Cook and Collins (1) 1893. The Myriopoda collected by the U.S. Eclipse Expedition to Westafrika. — Ann. New York Acad. Sci. Vol. VIII.
— (2) 1896. The Craspedosomatidae of North Amerika. — ibid. vol. IX.

Daday (1) 1889. Myr. extran. Mus. nat. Hungar. — Termész. füz. XII.
— (2) 1891. Ausl. Myr. d. Universität Heidelberg. — Ibid. Vol. XIV.
Desjardins 1834. Descr. d'un Insecte myr. du genre Julus. — Ann. soc. entom. France IV.
Gerstäcker 1873. Arachnida, Myriopoda, Isopoda in: Claus van der Decken, Reisen in Ostafrika, III. Bd. 2. Abtl.
Gervais (1) 1837. Etude p. s. à l'hist. nat. d. Myr. — Ann. sci. nat. (2) VII.
— (2) 1847. Hist. nat. Ins. Aptères IV.
Giebel 1879. Spirostreptus hercules. — Zeitschr. Ges. Nat. Bd. 52. p. 146.
Humbert 1865. Myriopodes de Ceylan. — Mem. soc. phys. hist. nat. Genève XVIII.
Humbert et Saussure 1870. Myr. nova americana. — Rev. mag. zool. (2) XXII.
Hutton 1877. Descr. new spec. N. Zealand Myr. — Ann. mag. n. hist. (4) XX.
Karsch (1) 1879. Westafrikan. Myr. und Arachn. — Giebels Zeitschr. Ges. Nat. Bd. 52.
— (1a) 1880. Die von Finsch . . . ges. Myr. und Arachn. — Sitzber. Ges. nat. Freunde Berlin.
— (2) 1881. Neue Juliden des Berlin. Museums als Prodromus etc. — Zeitschr. Ges. Naturw. (III) 6.
— (2a) 1881. Gliedertiere von Angola. — Berlin. entom. Zeitschr. Bd. XXV.
— (3) 1884. Die Fauna der Guinea-Inseln St. Thomé und Rolas. — Sitzber. Ges. Bef. ges. Nat. Marburg No. 2.
C. L. Koch (1) 1847. System der Myriopoden.
— (2) 1863. Die Myriopoden, getreu nach der Natur abgebildet und beschrieben.
L. Koch (1) 1865. Beschreib. neuer Arachn. und Myr. — Verh. zool. bot. Ges. Wien. XV.
— (2) 1867. id. ibid. XVII.
H. Lenz 1881. Ein neuer Fisch und 2 neue Myr. von Nossi Bé. — Zool. Anz. IV p. 506.
Mc. Neill 1887. Proc. U.S. Nat. Mus. X.
Mattozo 1882. Les Myriop. d'Afrique au Museum di Lisbonne. — Journ. Sc. Math. Phys. e Nat. Lisboa No. 31.
Newport 1844. A List of species etc. cont in the British-Mus. — Ann. mag. nat. hist. XIII.
Peters (1) 1855. Über die Myr. im allgem. und insbes. über die in Mossambique beob. Arten. — Mon.-Ber. Akad. Wiss. Berlin p. 75
— (2) 1862. Naturwiss. Reise nach Mossambique.
Pocock (1) 1889. Report on the Myr. of the Mergui Archipelago. — Journ. Linn. Soc. XXI.
— (1a) 1892. id. ibid. XXIV.
— (2) 1892. Rep. upon 2 collections of Myr. sent from Ceylon etc. — Journ. Bombay nat. hist. soc. VII.
— (3) 1893. Rep. Myr. Challenger Exped. Bermudas. — Ann. mag. nat. hist. (6) XI.
— (4) 1893. Descript of some new species. — ibid.
(5) 1893. On the Myr. of Burma III. — Ann. mus. civ. Genova (2) XIII.
— (5a) 1896. On the Myr. of Burma. Suppl. — ibid. (2) XVI.
— (6) 1894. Chil. Symph. Diplop. from the Malay Archip. — Max Webers Reise in Niederländ. Ostindien. Bd. III.
— (7) 1894. Arthrop. fauna of the West-Indies. — Journ. Linn. soc. London XXIV.
(8) 1895. On the Arachn. and Myr. . . . Hadramaut. South Arabia. — Journ. Linn. Soc. London XXV.
— (9) 1896. On the Scorp. centip. and millipeds . . . Mount Kenia. — Ann. mag. nat. hist. (6) XVII.
— (10) 1896. Rep. upon the Scorpions spiders centipedes and millipedes obtained by . . . Phillips in the Goolis Mountains. — ibid. (6) XVIII p. 178—189.
— (11) 1899. Solifugae Scorp. Chilop. and Diplopodes in: Donaldson Smith: Through unknown african countries. p. 392—407.
— (12) 1888. Contrib. to our Knowl. Myr. Dominica. — Ann. mag. n. hist. (6) II.
— (13) 1888. Arachn. Myr. Crust. Christmas Island. — Proc. zool. soc. London p. 556.
Porat (1) 1872. Myr. africae australis II. Diplopoda. — Öfvers. Vet. Ak. Förhandl.
— (2) 1876. Om nagra exot. Myr. — Svensk Ak. Handl. Bihang IV. No. 7.
— (3) 1889. Über einige exotische Juliden des Brüsseler Museums. — Ann. soc. entom. Belg. XXXII. p. 205—256.
— (4) 1893. Myr. from Vest och Syd Afrika. — Bihang Vet. Ak. Handl. XVIII.
(5) 1893. Myr. rec. en Syrie par Barrois. — Rev. biol. Nord. France VI.
— (6) 1894. Zur Myriopodenfauna Kameruns. — Bihang. Vet. Ak. Handl. XX.
Ribaut 1905. Voyage de Rothschild en Ethiopie etc. — Ann. soc. ent. France.
Saussure 1860. Essai d'une faune des myr. du Mexique. — Mem. soc. Phys. hist. nat. Genève XV.
Saussure et Humbert 1872. Etudes sur les Myriopodes. — Miss. scient. Mexique VI. 2.
Saussure und Zehntner (1) 1902. Myr. aus Madagaskar und Zanzibar. — Abh. Senckenb. Naturf. Ges. Bd. 26.
— (2) 1902. Myriopoda in: Grandidier. Hist. Nat. de Madagaskar. XXVII. 53. Fasc.
Silvestri (1) 1895. Chil. et Dipl. di Sumatra — Ann. mus. civ. . . Genova (2) XIV p. 707—760.
(2) 1895. Chil. Dipl. . . . Bove e Balzan nell' America meridion. — ibid. p. 764—783.
(3) 1895. Viaggio Borelli . . Argentina e Paraguay. — Boll. mus. . . . Torino X. No. 203.
(4) 1895. Esplorazione del Giuba . . . dal Cap Bottego. — Ann. mus. civ. . . . Genova (2) XV.
(5) 1896. Dipl. di Borneo. — ibid. (2) XVI. p. 20—28.
— (6) 1896. J Diplopodi I. — ibid. p. 121.
(7) 1896. Chil. e Dipl. racc. dal Dr. Festa a la Guayra . . . . . — Bull. mus. Torino XI. No. 254.
— (8) 1896. Nuovi Dipl. racc. . . . . a Kazungula. — ibid. No. 257.

Silvestri (9) 1896. Chil. e Dipl. racc. Ruspoli Somali e Galla. — Ann. mus. civ. . Genova (2) XVII p. 57—65
— (10) 1896. Chil. e. Dipl. racc. d. cap. Bottego . . . Somali e Galla. — ibid. p. 301—307.
— (11) 1897. Viaggio Borelli nell Chaco boliviano . . . . . — Boll. mus. . . . Torino XII No. 283.
— (11a) 1897. Systema Diplopodum. — Ann. mus. civ. Genova (2) XVII.
— (12) 1897. Neue Diplopoden. — Abh. u. Ber. kgl. zool. Mus. Dresden VI. No. 9.
— (13) 1897. Descr. esp. nouv. mus. Bruxelles. — Ann. soc. ent. Belg. XLI. IX.
— (14) 1897. Viaggio Festa nell Ecuador. — Boll. mus. . . . Torino XII. No. 305.
— (15) 1898. Chil. e Dipl. dell' altima spedizione Bottego. — Ann. mus. . . Genova (2) XIX.
— (16) 1898. Diagn. nuev. dipl. sudamericanos. — Ann. mus. nac. Buenos Aires VI.
— (17) 1902. Viaggio Borelli nell Matto Grosso. — Boll. mus. Torino XVII. No. 432.
— (18) 1905. Fauna Chilensis. — Zool. Jahrb. Syst. Suppl. VI.
— (19) 1907. Neue und wenig bek. Myr. nat. Mus. Hamburg. — Jahrb. Hamb. wiss. Anst. XXIV.
— (20) 1907. Spedizione al Ruwenzori XXIII. — Boll. mus. Torino XXII. No. 567.
— (21) 1909. Myriopodi in: Il Ruwenzori. Relaz. scientif.
— (22) 1910. Contrib. alla conosc. Myr. dell Uganda. — Ann. mus. civ. Genova (3) IV.
Sinclair 1901. On the Myr. coll. during the Skeat Expedition to the Malay Peninsul. — Proc. zool. soc. London II. p. 505—533.
Tömösvary 1885. Myr. a. d. Xanto in Asia or. detecta. — Termesz. füz. IX. p. 63—72.
Verhoeff (1) 1892. Bearb. d. v. Möller auf St. Thomé ges. Chil. u. Dipl. — Berlin. ent. Zeit. XXXVII.
— (2) 1901. Über die Gonopoden von Odontopyge etc. — Zool. Anz. XXIV, No. 656.
Voges 1878. Beitr. z. Kenntn. d. Juliden. — Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI.

Verzeichnis der Textfiguren.

Tafelerklärung.

Auf allen Figuren bedeutet:

Al	=	Lateralblatt des vorderen Gonopoden.
Am	=	Medialblatt des vorderen Gonopoden.
C	=	Coxa.
Cf	=	Coxalfortsatz.
Cd	=	Coxaldorn des hinteren Gonopoden.
F	=	Femur.
Fd	=	Femoraldorn des hinteren Gonopoden der Odontopygidea.
Fl	=	Femorallappen des hinteren Gonopoden der Spirostreptoidea.
h.G.	=	Hinterer Gonopode.
Lc	=	Lateralkonus des vorderen Gonopoden.
Ta	=	Tarsus.
Ti	=	Tibia.
Td	=	Tibialdorn des hinteren Gonopoden der Odontopygidea.
Tf	=	Tibialfortsatz des hinteren Gonopoden der Odontopygidea.
v	=	Ventralplatte.



Tafel I.

Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1. 2. *Spirostreptus amandus* nov. sp.

1. Gonopoden (o.)[1] (V. 8 ×).
2. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)

Fig. 3. *Spirostreptus semilunaris* Pet. Gonopoden (o). (V. 4 ×.)

Fig. 4. 5. *Spirostreptus canaliculatus* Por.

4. Gonopoden (o). (V. 4 ×.)
5. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 175 ×.)

Fig. 6—8. *Spirostreptus assiniensis* n. sp.

6. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
7. Endhälfte des vorderen Gonopoden (a). (V. 6 ×.)
8. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)

Fig. 9. 10. *Spirostreptus bibundinus* n. sp.

9. Endhälfte des vorderen Gonopoden (a). (V. 6 ×.)
10. Gonopoden (o). (V. 6 ×.)

Fig. 11—13. *Spirostreptus gregorius* n. sp.

11. Gonopode (a). (V. 6 ×.)
12. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)
13. Gonopoden (o). (V. 6 ×.)

Fig. 14—16. *Spirostreptus makarius* n. sp.

14. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
15. Hinterer Gonopode. (V. 7 ×.)
16. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)

Fig. 17—19. *Spirostreptus monticagus* Karsch. (Type.)

17. Gonopoden (a). (V. 8 ×.)
18. dto. (o). (V. 8 ×.)
19. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)

Fig. 20—22. *Spirostreptus serratus* n. sp.

20. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
21. Teil des hinteren Gonopoden mit den rudimentären Femorallappen (Fl). (V. 6 ×.)
22. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)

[1]) (o.) bedeutet von der Oralseite, (a.) von der Aboralseite gesehen.





Tafel II.

Erklärung zu Tafel II.

Fig. 23. 24. *Spirostreptus pancratius* n. sp.
23. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
24. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)

Fig. 25—27. *Spirostreptus macracanthus* n. sp.
25. Gonopoden (o). (V. 5 ×.)
26. Endhälfte der Gonopoden (a). (V. 5 ×.)
27. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)

Fig. 28. 29. *Spirostreptus bonifatius* n. sp.
28. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
29. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 42 ×.)

Fig. 30. 31. *Spirostreptus brachycerus* Gerst.
30. Gonopoden (o). (V. 8 ×.)
31. Spitze des hinteren Gonopoden, (V. 91 ×.)

Fig. 32. 33. *Spirostreptus versicolor* S.Z.
32. Gonopoden (o). (V. 8 ×.)
33. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)

Fig. 34. *Scaphiostreptus parilis* (Karsch). Teil des hinteren Gonopoden. (V. 22 ×.)

Fig. 35. 36. *Scaphiostreptus macilentus* S.Z.
35. Gonopoden (o). (V. 4 ×.)
36. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 42 ×.)

Fig. 37—39. *Scaphiostreptus flavipes* n. sp.
37. Ende des vorderen Gonopoden (a). (V. 3 ×.)
38. Hinterer Gonopode. (V. 8 ×.)
39. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)

Fig. 40. 41. *Scaphiostreptus levissimus* n. sp.
40. Gonopoden (o). (V. 6 ×.)
41. Endhälfte des hinteren Gonopoden. (V. 12 ×.)

Fig. 42. 43. *Scaphiostreptus fulgens* S.Z.
42. Gonopoden (o). (V. 4 ×.)
43. Hinterer Gonopode. (V. 6 ×.)

Fig. 44—46. *Scaphiostreptus piesthopygus* n. sp.
44. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
45. Endhälfte des hinteren Gonopoden. (V. 18 ×.)
46. Spitze des vorigen. (V. 91 ×.)





Tafel III.

Erklärung zu Tafel III.

Fig. 47. 48. *Scaphiostreptus argus* (Att.).
47. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 18 ×.)
48. Gonopode (o). (V. 3 ×.)

Fig. 49. 50. *Scaphiostreptus congoensis* n. sp.
49. Ende des Gonopoden (a). (V. 4 ×.)
50. Gonopoden (o). (V. 4 ×.)

Fig. 51. 52. *Scaphiostreptus kalobaptus* n. sp.
51. Endhälfte des hinteren Gonopoden. (V. 54 ×.)
52. Gonopoden (o). (V. 8 ×.)

Fig. 53. 54. *Scaphiostreptus leprosus* S.Z.
53. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 12 ×.)
54. Gonopode (o). (V. 4 ×.)

Fig. 55. 56. *Scaphiostreptus diphialephorus* n. sp.
55. Ende des hinteren Gonopoden (a). (V. 12 ×.)
56. Gonopode (o). (V. 12 ×.)

Fig. 57–59. *Scaphiostreptus calicoferus* n. sp.
57. Fortsatz an der Coxa des hinteren Gonopoden. (V. 54 ×.)
58. Gonopode (o). (V. 3 ×.)
59. Hinterer Gonopode. (V. 4 ×.)

Fig. 60–62. *Scaphiostreptus pyrhozonus* (Gerst).
60. Gonopode (o). (V. 5 ×.) Type.
61. Gonopode (a). (V. 5 ×.) Type.
62. Ende des vorderen Gonopoden. (V. 5 ×.) Type von Spir. hildebrandtianus Karsch.

Fig. 63–65. *Scaphiostreptus anulatus* n. sp.
63. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
64. Hinterer Gonopode. (V. 6 ×.)
65. Spitze des vorigen. (V. 42 ×.)

Fig. 66. 67. *Scaphiostreptus parilis* Karsch.
66. Gonopode (o). (V. 4 ×.)
67. Teil des hinteren Gonopoden. (V. 22 ×.)

Fig. 68. *Scaphiostreptus parilis acuticonus* n. subg. (V. 4 ×.)





Tafel IV.

Erklärung zu Tafel IV.

Fig. 69. 70. *Scaphiostreptus pictus* (S.Z.).
69. Gonopoden (o). (V. 18 ×.)
70. dto. (a). (V. 18 ×.)

Fig. 71. 72. *Scaphiostreptus obscuratus* n. sp.
71. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
72. Hinterer Gonopode. (V. 6 ×.)

Fig. 73. *Scaphiostreptus montanus* Att.

Fig. 74—77. *Scaphiostreptus ogapokanus* n. sp.
74. Gonopode (o). (V. 18 ×.)
75. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 42 ×.)
76. Ende des vorderen Gonopoden (a). (V. 18 ×.)
77. Hinterer Gonopode. (V. 18 ×.)

Fig. 78. *Scaphiostreptus speculorbis* Att. Gonopoden (o).

Fig. 79. 80. *Charactopygus trilobatus* n. sp.
79. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 42 ×.)
80. Gonopoden (o). (V. 8 ×.)

Fig. 81. 82. *Charactopygus maroccanus* n. sp.
81. Hinterer Gonopode. (V. 18 ×.)
82. Vorderer Gonopode (o). (V. 8 ×.)

Fig. 83—85. *Charactopygus atratus* Karsch.
83. Gonopoden (o). (V. 9 ×.)
84. dto. (a). (V. 9 ×.)
85. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 175 ×.)

Fig. 86. *Doratogonus stylifer* (Pet.).
Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)

Fig. 87—89. *Doratogonus flavifilis* Pet.
87. Ende des vorderen Gonopoden (o).
88. dto. (a).
89. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 42 ×.)

Fig. 90. *Doratogonus setosus* Voges.
Endhälfte des hinteren Gonopoden. (V. 8 ×.)



Tafel V.

Erklärung zu Tafel V.

Fig. 91. *Doratogonus stylifer* (Pet.). Gonopoden (o). (V. 4 ×.)

Fig. 92. *Doratogonus setosus* (Voges). Gonopoden (o). (V. 4 ×.)

Fig. 93. 94. *Doratogonus gilvitarsus* n. sp.
- 93. Gonopoden (o). (V. 8 ×.)
- 94. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 42 ×.)

Fig. 95. *Doratogonus flavifilis* Pet. Gonopoden (o). (V. 4 ×.)

Fig. 96. *Alloporus circulus* n. sp. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)

Fig. 97. 98. *Gymnostreptus tabulinus* n. sp.
- 97. Gonopoden (o). (V. 8 ×.)
- 98. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 12 ×.)

Fig. 99—101. *Gymnostreptus pyrhocephalus* (Koch).
- 99. Gonopoden (o). (V. 4 ×.)
- 100. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 12 ×.)
- 101. Kanalast. (V. 91 ×.)

Fig. 102—104. *Alloporus uncinatus* n. sp.
- 102. Gonopoden (o). (V. 5 ×.)
- 103. Teil des hinteren Gonopoden. (V. 54 ×.)
- 104. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 220 ×.)

Fig. 105. 106. *Globanus integer* (Karsch).
- 105. Endglieder des 7. Beinpaares des ♂. (V. 42 ×.)
- 106. Gonopoden (o). (V. 5 ×.)

Fig. 107. 108. *Plusioporus sulcatus* (Voges).
- 107. Gonopoden (o). (V. 4 ×.)
- 108. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)

Fig. 109—112. *Urotropis microporus* n. sp.
- 109. Endhälfte des hinteren Gonopoden. (V. 54 ×.)
- 110. Hinterer Gonopode. (V. 18 ×.)
- 111. Gonopoden (a). (V. 18 ×.)
- 112. dto. (o). (V. 18 ×)

91 a b

92

97

99

102

103

98

100

105

106

107

108

109

112



Tafel VI.

Erklärung zu Tafel VI.

Fig. 113. 114. *Ophistreptus rugosus* n. sp. Gonopoden. (V. 3 ×.)

Fig. 115. 116. *Ophistreptus cygnodes* (Karsch).
115. Gonopoden (a). (V. 4 ×.)
116. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 18 ×.)

Fig. 117—120. *Ophistreptus penetrans* Silv.
117. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
118. dto. (a). (V. 3 ×.)
119. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 22 ×.)
120. Hinterer Gonopode. (V. 4 ×.)

Fig. 121—124. *Ophistreptus digitulatus* (Karsch).
121. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
122. dto. (a). (V. 5 ×.)
123. Hinterer Gonopode. (V. 12 ×.)
124. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 8 ×.)

Fig. 125—127. *Mardonius sculpturatus* n. sp.
125. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)
126. Teil des vorderen Gonopoden (a). (V. 4 ×.)
127. Gonopoden (o). (V. 4 ×.)

Fig. 128. 129. *Mardonius cerasopus* n. sp.
128. Gonopoden (o). (V. 12 ×.)
129. dto. (a). (V. 12 ×.)

Fig. 130. 131. *Mardonius fangaroka* (S.Z.).
130. Gonopoden (o). (V. 8 ×.)
131. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 175 ×.)

Fig. 132—134. *Aulonopygus aculeatus* n. sp.
132. Gonopoden (o). (V. 8 ×.)
133. Hinterer Gonopode. (V. 18 ×.)
134. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 42 ×.)

115

123

120

122

130



Tafel VII.

Erklärung zu Tafel VII.

Fig. 135. 136. *Kartinikus australis* n. sp.
135. Gonopoden (o). (V. 8 ×.)
136. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 42 ×.)

Fig. 137. 138. *Kartinikus colonus* n. sp.
137. Gonopoden (o). (V. 12 ×.)
138. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 74 ×.)

Fig. 139. *Kartinikus colonus denticulatus* n. subsp. Gonop. (o). (V. 12 ×.)

Fig. 140—143. *Lophostreptus stronggylotropis* n. sp.
140. Gonopoden (a). (V. 12 ×.)
141. dto. (o). (V. 12 ×.)
142. Ende des hinteren Gonopoden.
143. Hinterer Gonopode. (V. 12 ×.)

Fig. 144—146. *Triaenostreptus tripartitus* n. sp.
144. Ende des vorderen Gonopoden (o). (V. 4 ×.)
145. dto. (a). (V. 4 ×.)
146. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)

Fig. 147—149. *Triaenostreptus kymatorhabdus* n. sp.
147. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
148. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)
149. Vorderer Gonopode (a). (V. 4 ×.)

Fig. 150—152. *Triaenostreptus Petersi* Ck.
150. Gonopoden (a). (V. 6 ×.)
151. dto. (o).
152. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)

Fig. 153. 154. *Triaenostreptus triodus* Att.
153. Vorderer Gonopode (a). (V. 4 ×.)
154. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 91 ×.)

Fig. 155—156a. *Graphidostreptus lugubris* var. *maior* nov.
155. Gonopoden. (V. 4 ×.)
156. Hinterer Gonopode. (V. 12 ×.)
156a. Spitze desselben. (V. 91 ×.)

135

140

146

148

149



Tafel VIII.

Erklärung zu Tafel VIII.

Fig. 157—159. *Graphidostreptus gigas* (Pet.).
157. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
158. Ende des Gonopoden (a). (V. 3 ×.)
159. Coxaldorn. (V. 12 ×.)

Fig. 160—163. *Graphidostreptus tumuliporus* (Karsch).
160. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
161. Hinterer Gonopode. (V. 8 ×.)
162. Teil des hinteren Gonopoden mit dem Femorallappen (Fl). (V. 8 ×.)
163. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 74.)

Fig. 164. *Graphidostreptus tumuliporus sudanicus* (Bröl.) (o). (V. 4 ×.)

Fig. 165—171. *Plagiotaphrus sulcifer* n. sp.
165. Gonopoden (o). (V. 3 ×.)
166. dto. (a).
167. Telopodit des hinteren Gonopoden. (V. 5 ×.)
168. Coxa und Coxaldorn (Cd) des hinteren Gonopoden. (V. 5 ×.)
169. Teil der Coxa des hinteren Gonopoden. (V. 18 ×.)
170. Spitze des hinteren Gonopoden. (V. 175.)
171. Gekielter Becher in der Coxa des hinteren Gonopoden. (V. 74 ×.)

Fig. 172—174. *Harpagophora dittoktenus* n. sp.
172. Gonopoden. (V. 8 ×.)
173. Coxaldorn des hinteren Gonopoden. (V. 12 ×.)
174. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 42 ×.)

Fig. 175. 176. *Harpagophora nigra* n. sp.
175. Teil des hinteren Gonopoden.
176. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 42 ×.)

165

167

170

171

175



Tafel IX.

Erklärung zu Tafel IX.

Fig. 177. 178. *Harpagophora nigra* n. sp.
177. Ende des vorderen Gonopoden. (V. 8 ×.)
178. Coxaldorn des hinteren Gonopoden. (V. 8 ×.)

Fig. 179—182. *Harpagophora spirobolina* Karsch.
179. Hinterer Gonopode. (V. 8 ×.)
180. Gonopoden. (V. 4 ×.)
181. dto. (V. 4 ×.)
182. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 12 ×.)

Fig. 183—185. *Eremobelus andropygus* n. sp.
183. Gonopoden. (V. 4 ×.)
184. Ende des hinteren Gonopoden. (V. 42 ×.)
185. Hinterer Gonopode. (V. 4 ×.)

Fig. 186—188. *Peridontopyge Trauni* Silv.
186. Fransensaum der Metazoniten. (V. 390 ×.)
187. 7. Beinpaar des ♂.
188. Gonopoden. (V. 8 ×.)

Fig. 189—191. *Peridontopyge Guineae* Silv.
189. Saum am Hinterrand des Metazoniten.
190. Vorderer Gonopode (o).
191. Hinterer Gonopode. (V. 8 ×.)

Fig. 192—196. *Peridontopyge aberrans* n. sp.
192. Saum am Hinterrand des Metazoniten. (V. 390 ×.)
193. Vorderer Gonopode (o). (V. 8 ×.)
194. dto. (a). (V. 8 ×.)
195. 196. Hinterer Gonopode. (V. 12 ×.)

180 183 178 181 185 189 192 190 195 191 196



Tafel X.

Erklärung zu Tafel X.

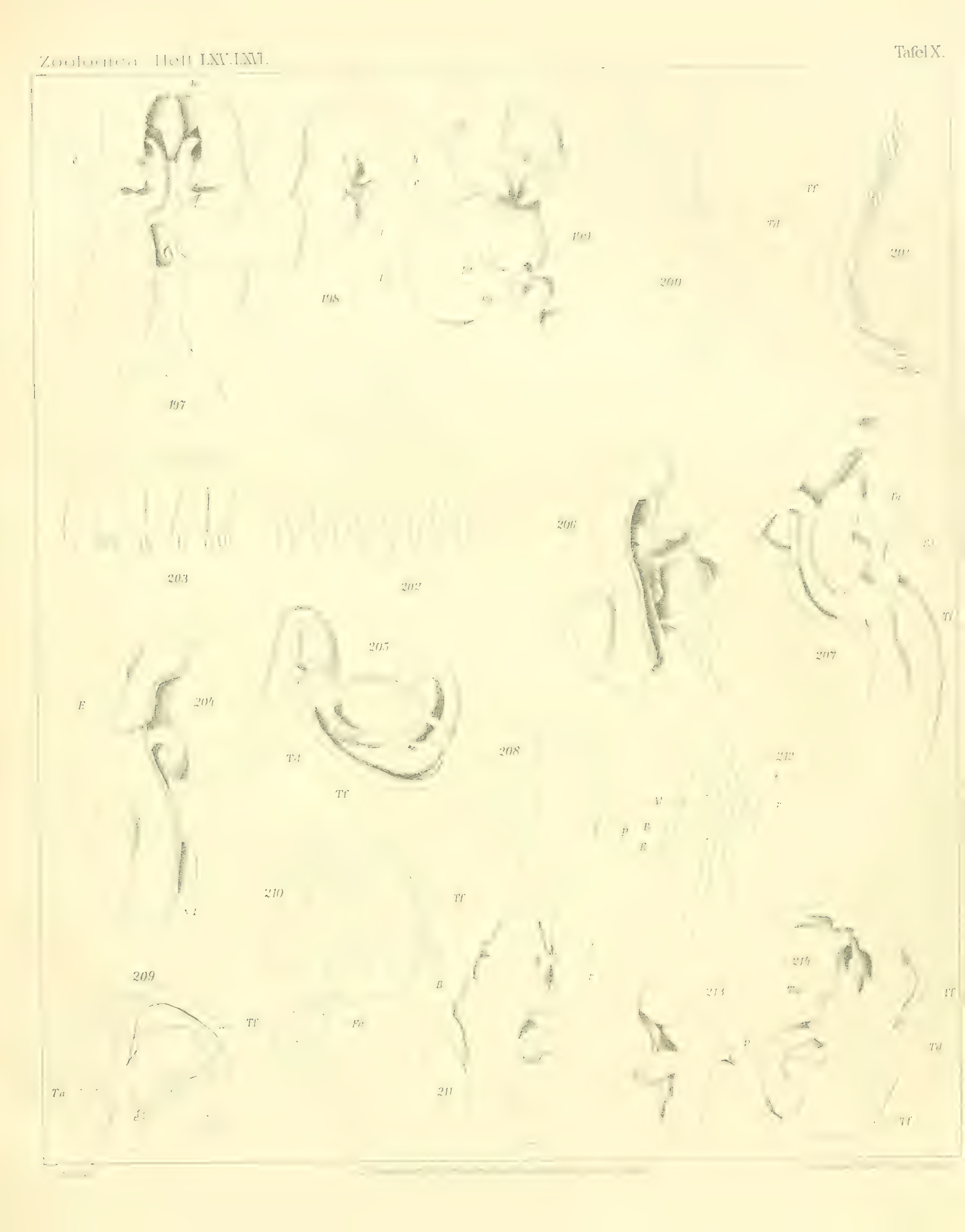
Fig. 197—202. *Odontopyge durbanica* n. sp.
197. Gonopoden (a). (V. 12 ×.)
198. Vorderer Gonopode (o). (V. 12 ×.)
199. 200. Hinterer Gonopode. (V. 12 ×.)
201. 7. Bein des ♂. (V. 12 ×.)
202. Fransensaum. (V. 390 ×.)

Fig. 203—205. *Odontopyge procera* n. sp.
203. Fransensaum. (V. 390.)
204. Vorderer Gonopode. (V. 8 ×.)
205. Hinterer Gonopode. (V. 8 ×.)

Fig. 206—208. *Odontopyge tumidens* Karsch.
206. Vorderer Gonopode (o). (V. 8 ×.)
207. Hinterer Gonopode. (V. 12 ×.)
208. Ende des vorderen Gonopoden (a). (V. 8 ×.)

Fig. 209—212. *Odontopyge ornata* Pet.
209. 210. Hinterer Gonopoden. (V. 12 ×.)
211. Vorderer Gonopoden (a). (V. 12 ×.)
212. dto. (o). (V. 12 ×.)

Fig. 213. 214. *Odontopyge tumidens francosudanica* n. subsp.
213. Vorderer Gonopode (o). (V. 8 ×.)
214. Hinterer Gonopode. (V. 8 ×.)





Tafel XI.

Erklärung zu Tafel XI.

Fig. 215—217. *Odontopyge multiannulata* n. sp.
215. Vorderer Gonopode (o). (V. 8 ×.)
216. Hinterer Gonopode. (V. 8 ×.)
217. Fransensaum.

Fig. 218. *Odontopyge kilimandjarona* Att. Vorderer Gonopode.

Fig. 219—223. *Haplothysanus pardalis* (Gerst).
219. Vorderer Gonopode (o). (V. 12 ×.)
220. dto. (a).
221. 222. Hinterer Gonopode. (V. 12 ×.)
223. Fransensaum.

Fig. 224. *Rhamphidarpe dorsosulcata* (Carl) Cotype. Fransensaum. (V. 390 ×.)

Fig. 225. *Odontopyge regina* Carl, Cotype. Fransensaum. (V. 390 ×.)

Fig. 226. *Haplothysanus polybothrus* Att. Ende des hinteren Gonopoden.

Fig. 227. 228. *Haplothysanus latifolius* n. sp.
227. Hinterer Gonopode. (V. 12 ×.)
228. Vorderer Gonopode. (V. 12 ×.)

Fig. 229—234. *Haplothysanus ambitus* n. sp.
229. Hinterer Gonopode. (V. 12 ×.)
230. Vorderer Gonopode, Profil. (V. 8 ×.)
231. dto. (a).
232. dto. (o).
233. Tibialfortsatz des hinteren Gonopoden. (V. 12 ×.)
234. Fransensaum.

Fig. 235. *Haplothysanus rubropunctatus* n. sp. Fransensaum. (V. 390 ×.)

Fig. 236. *Rhamphidarpe Schubotzi* (Att.). Tibialfortsatz des hinteren Gonopoden.

Fig. 237. *Rhamphidarpe malleolus* (Att.). Hinterer Gonopode. (V. 42 ×.)





Tafel XII.

Erklärung zu Tafel XII.

Fig. 238—243. *Plethocrossus longispina* Silv.
238. 239. Hinterer Gonopode. (V. 12 ×.)
240. Vorderer Gonopode (o). (V. 8 ×.)
241. dto. (a).
242. Fransensaum. (V. 390 ×.)

Fig. 243. *Haplothysanus leviceps* Att. Fransensaum.

Fig. 244. *Plethocrossus tardus* Att. Hinterer Gonopode.

Fig. 245—249. *Plethocrossus nairobinus* n. sp.
245. Tibialfortsatz des hinteren Gonopoden. (V. 12 ×.)
246. Gonopoden. (V. 8 ×.)
247. Tarsus des hinteren Gonpoden von der anderen Seite. (V. 8 ×.)
248. Fransensaum.

Fig. 249. *Plethocrossus octofoveatus* Att. Hinterer Gonopode.

Fig. 250—252. *Plethocrossus domesticus* n. sp.
250. Hinterer Gonopoden. (V. 12 ×.)
251. Fransensaum. (V. 390 ×.)
252. Gonopoden. (V. 8 ×.)

Fig. 253—256. *Prionopetalum aculeatum* n. sp.
253. Vorderer Gonopode. (V. 12 ×.)
254. Hinterer Gonopode. (V. 12 ×.)
255. Teil des hinteren Gonopoden. (V. 12 ×.)
256. Fransensaum. (V. 220 ×.)



Tafel XIII.

Erklärung zu Tafel XIII.

Fig. 257—260. *Chaleponcus limbatus* n. sp.
257. 258. Gonopoden. (V. 12 ×.)
259. Bestachelter Arm des Tarsus des hinteren Gonopoden. (V. 54 ×.)
260. Fransensaum. (V. 320 ×.)

Fig. 261—265. *Chaleponcus fissicirratus* n. sp.
261. Behaarter Ast des Tarsus des hinteren Gonopoden. (V. 42 ×.)
262. Hinterer Gonopode. (V. 8 ×.)
263. Vorderer Gonopode. (V. 8 ×.)
264. Gonopoden. (V. 8 ×.)
265. Fransensaum.

Fig. 266—271. *Chaleponcus niger* n. sp.
266. Vorderer Gonopode. (V. 18 ×.)
267. Fransensaum. (V. 320 ×.)
268. 269. Hinterer Gonopode. (V. 18 ×.)
270. Vorderer Gonopode (o). (V. 18 ×.)
271. Ende des vorigen (a).

Fig. 272. *Prionopetalum leviceps* Att. Vorderer Gonopode.





Tafel XIV.

Erklärung zu Tafel XIV.

Fig. 273–275. *Harmomastix macracanthus* n. sp.
- 273. Hinterer Gonopode. (V. 12 ×.)
- 274. Vorderer Gonopode. (V. 12 ×.)
- 275. Fransensaum. (V. 390 ×.)

Fig. 276–278. *Harmomastix tetracanthus* n. sp.
- 276. Hinterer Gonopode.
- 277. Gelenkstelle im Tibialfortsatz. (V. 91 ×.)
- 278. Teil des Tarsus des hinteren Gonopoden.

Fig. 279–283. *Solenozophyllum anoncopygum* n. sp.
- 279. 280. Hinterer Gonopode. (V. 8 ×.)
- 281. Fransensaum.
- 282. Ende des Tibialfortsatzes. (V. 22 ×.)
- 283. Vorderer Gonopode (o). (V. 8 ×.)

Fig. 284–288. *Helicochetus levifolius* n. sp.
- 284. Vorderer Gonopode (o). (V. 18 ×.)
- 285. 286. Hinterer Gonopode. (V. 18 ×.)
- 287. Tibialfortsatz des hinteren Gonopoden. (V. 74 ×.)
- 288. Fransensaum. (V. 390 ×.)

Fig. 289. *Prionopetalum xerophilum* (Carl). Tanga. Vord. Gonop. (V. 12 ×.)

Fig. 290. *Prionopetalum serratum* Att. Kibonoto. Vord. Gonop. (V. 12 ×.)



273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
Fd
Tf
Ta
Td
Al



Tafel XV.

Erklärung zu Tafel XV.

Fig. 291—295. *Helicochetus dimidiatus* (Pet.).
291. Hinterer Gonopode (aboral). (V. 12 ×.)
292. — — (o). (V. 12 ×.)
293. Vorderer Gonopode (o). (V. 8 ×.)
294. Ende des vorderen Gonopoden (o). (V. 42 ×.)
295. Fransensaum. (V. 390 ×.)

Fig. 296. *Prionopetalum serratum* Att. ♂. Gnathochilarium. (V. 22 ×.)

Fig. 297. *Harpagophora diplocrada* Att. ♂. Ventralseite des 7. Segments.

Fig. 298. *Lophostreptus strongylotropis constrictus* Att. ♂. Halsschild. (V. 4 ×.)

Fig. 299. — — Att. ♂. Rückenspange des 2. Segments.

Fig. 300. - 4. - -

Fig. 301. *Scaphiostreptus fulgens* (S.Z.). Saum am Hinterrand des Metazoniten.

Fig. 302. *Globanus integer* (Karsch). ♀. dto.

Fig. 303. *Scaphiostreptus montanus* Att. Adult. Gnathochilarium. (V. 12 ×.)

Fig. 304. *Lophostreptus strongylotropis constrictus* n. sp. Prozonitenstruktur.


295
296
297
298
299
Prph
300
301
302
303
304



